http://www.savoir-sans-frontieres.com

PYRAMIDS / THE SECRET OF iMOTHEP

Jean Pierre Petit

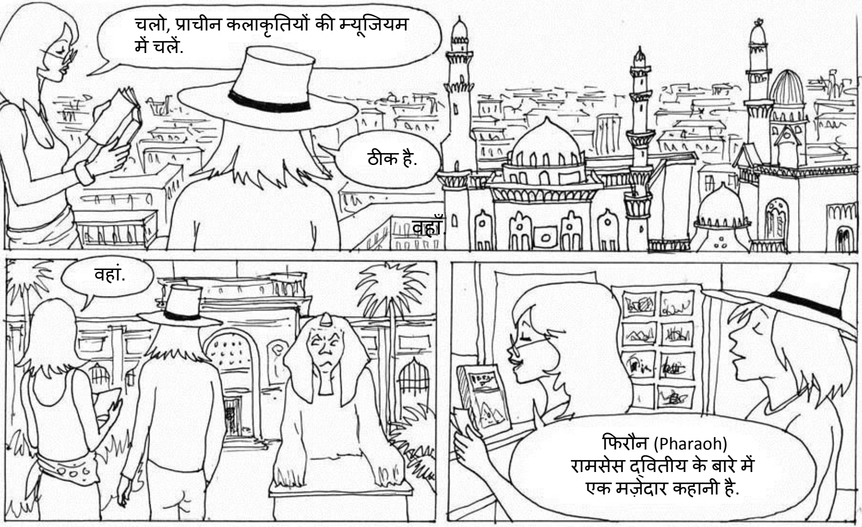
पिरामिड्स / इमोथेप का रहस्य

जीन-पियरे पेटिट

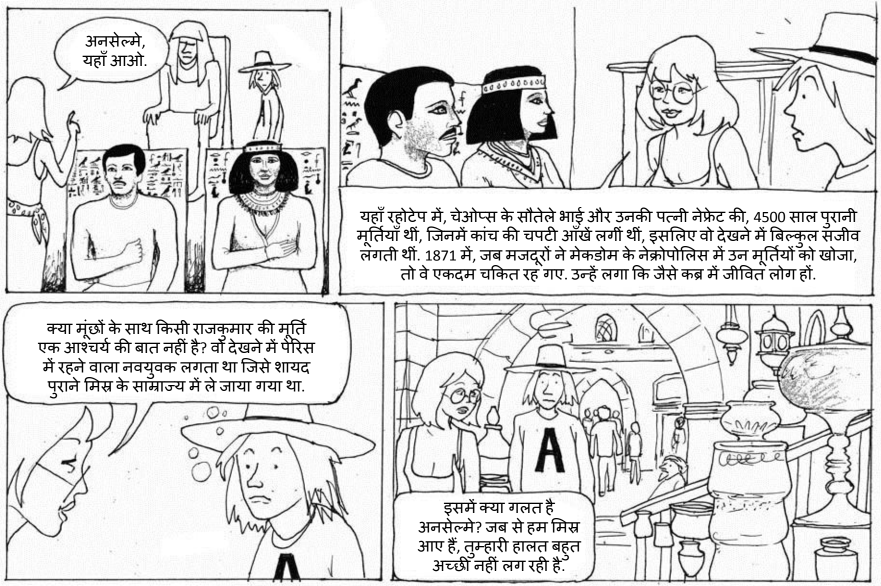
2004

हिंदी : अरविन्द गुप्ता

काहिरा


चलो, प्राचीन कलाकृतियों की म्यूजियम में चलें.
ठीक है.
वहाँ.
वहां.
फिरौन (Pharaoh) रामसेस द्वितीय के बारे में एक मज़ेदार कहानी है.

राजा की घाटी में स्थित फिरौन की कब्रों को जल्द ही उजाड़कर लूट लिया गया. जिन पुजारियों की निगरानी में कब्रें थीं, उन्होंने एक रात सभी मम्मियों (मृत लाशों) को निकाला और फिर वे उन्हें राजा की घाटी के पास वाली एक गुफा में ले गए.
पर इससे रामसेस द्वितीय की लाश (ममी) बच गई.
पर्यटकों को आकर्षित करने के लिए संग्रहालय के प्रवेश द्वार पर ही रामसेस द्वितीय की लाश (ममी) प्रदर्शित की गई. रिवाज के अनुसार, रामसेस ने अपनी दोनों भुजाएँ छाती पर रखी थीं.
एक दिन, रामसेस द्वितीय ने एक भयावह आवाज़ के साथ अपने बाएं हाथ को 10-सेमी दूर हटाया. उससे गार्ड भयभीत होकर भाग गया और फिर संग्रहालय में कभी वापस नहीं लौटा. उसे म्यूजियम भुतही लगी!
CRAC!

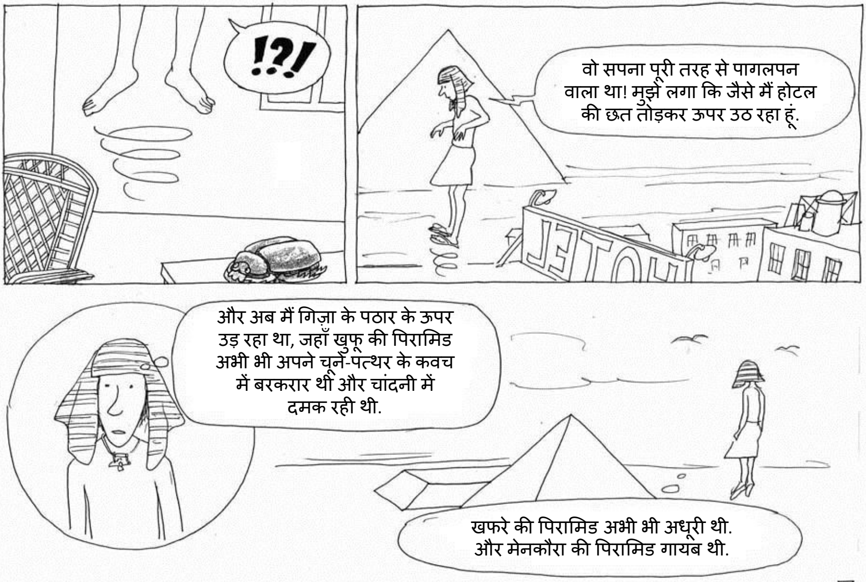


अनसेल्मे, यहाँ आओ.
यहाँ रहोटेप में, चेओप्स के सौतेले भाई और उनकी पत्नी नेफ्रेट की, 4500 साल पुरानी मूर्तियाँ थीं, जिनमें कांच की चपटी आँखें लगीं थीं, इसलिए वो देखने में बिल्कुल सजीव लगती थीं. 1871 में, जब मजदूरों ने मेकडोम के नेक्रोपोलिस में उन मूर्तियों को खोजा, तो वे एकदम चकित रह गए. उन्हें लगा कि जैसे कब्र में जीवित लोग हों.
क्या मूंछों के साथ किसी राजकुमार की मूर्ति एक आश्चर्य की बात नहीं है? वो देखने में पेरिस में रहने वाला नवयुवक लगता था जिसे शायद पुराने मिस्र के साम्राज्य में ले जाया गया था.
इसमें क्या गलत है अनसेल्मे? जब से हम मिस्र आए हैं, तुम्हारी हालत बहुत अच्छी नहीं लग रही है.

मैं यहाँ का लोकल बाज़ार देखना चाहती हूँ.
आओ, मेरे पास सब कुछ है!
देखो, मेरे पास शानदार बास्तेत की मूर्तियां हैं.
यहाँ!
हे प्रभु, अच्छा तो आप यहाँ पर हैं! मैं आपको वो चीज़ वापस दूंगा जो आपके पूर्वजों की थी.

अनसेल्मे, बास्तेत की इस
मूर्ती के बारे में तुम्हारी क्या राय है?
क्या तुम्हें कोई
मूर्ति मिली?
वहाँ पर जो आदमी था,
उसने मुझे वो मूर्ति दी थी.
वो एक गुबरैला (बीटल) है.
लेकिन वो आदमी?
वो कोई
सेल्समैन
होगा ...
मेरे यहाँ कोई भी सेल्समैन
नहीं है. मैं अपने स्टोर में
अकेले ही काम करता हूं.
शायद वो पीछे वाले
कमरे में हो.
वहां कोई नहीं है!
वहां कोई भी नहीं है, और पीछे
वाले कमरे में से बाहर निकलने
का कोई रास्ता भी नहीं है.

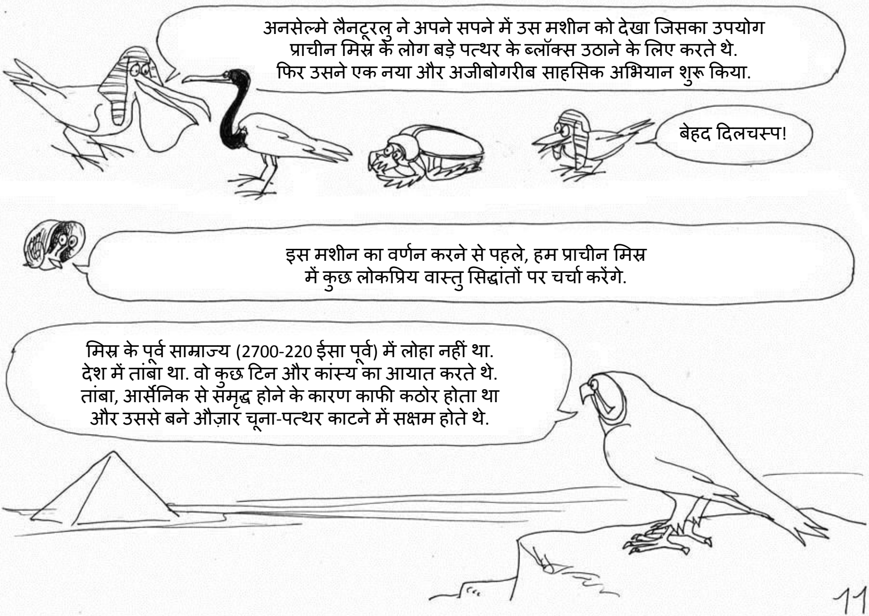
यह गुबरैला मेरी दुकान का नहीं है,
पर वो वाकई एक सुंदर नमूना है.
मुझे एक लंबी दाढ़ी वाला आदमी मिला और उसने मुझे यह गुबरैला दिया.
वो आदमी दीवार को तोड़कर तो बाहर जा नहीं सकता है!
अनसेल्मे, चलो अब आकर सो जाओ. पहले ही काफी देर हो चुकी है.
इस तरह होटल के कमरे में कई घंटे बीते.......


!?!
वो सपना पूरी तरह से पागलपन वाला था! मुझे लगा कि जैसे मैं होटल की छत तोड़कर ऊपर उठ रहा हूं.
और अब मैं गिज़ा के पठार के ऊपर उड़ रहा था, जहाँ खुफू की पिरामिड अभी भी अपने चूने-पत्थर के कवच में बरकरार थी और चांदनी में दमक रही थी.
खफरे की पिरामिड अभी भी अधूरी थी. और मेनकौरा की पिरामिड गायब थी.

वहाँ कौन चिल्ला रहा है?
इस तरह से चिल्लाना ज़रूरी नहीं है. आप जो कुछ भी कह रहे हों उसका एक भी शब्द मुझे समझ में नहीं आया है.
यह कितने पागलपन की बात है कि हम सपनों को इतना विस्तृत और यथार्थवादी बनने देते हैं.
ये सभी विवरण...

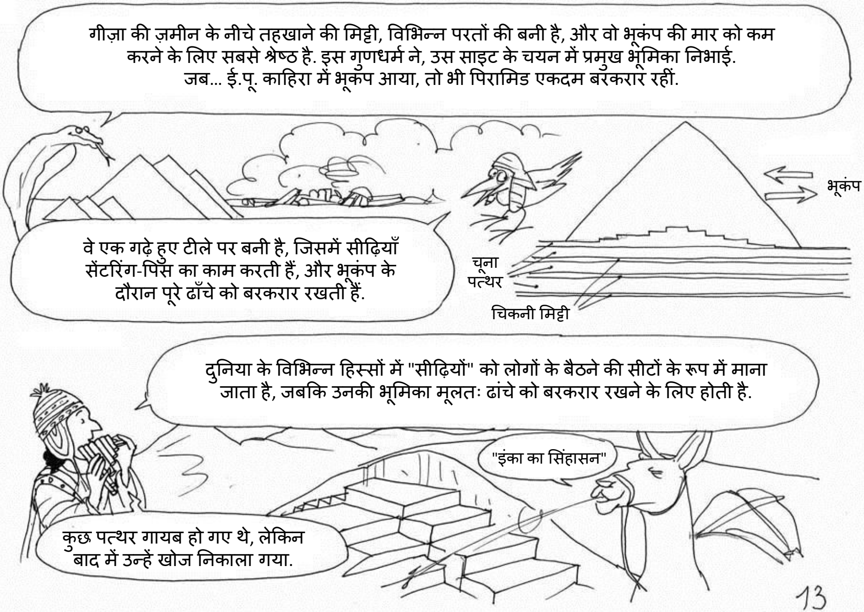
मैं उसे ज़रा करीब से जाकर देखूँगा.
वो बच्चा पत्थर पर क्या कर रहा है?
चाहें वो एक सपना ही हो, पर मैं उसे पूरी तरह से समझूंगा!
वाह!

वो कितना असाधारण सपना था! मैं उसके नोट्स ज़रूर लिखूंगा.
अनसेल्मे, तुम क्या कर रहे हो? अभी सुबह के तीन बजे हैं!
मैंने देखा कि महान पिरामिड के निर्माण के लिए लोग बहुत बड़े-बड़े पत्थर के ब्लॉक्स को कैसे ढोते थे.
वो वाकई में एक बहुत ही दिलचस्प सपना था!
मैंने पूरी रात सपने में दिखे विवरण को लिखने में बिताई.

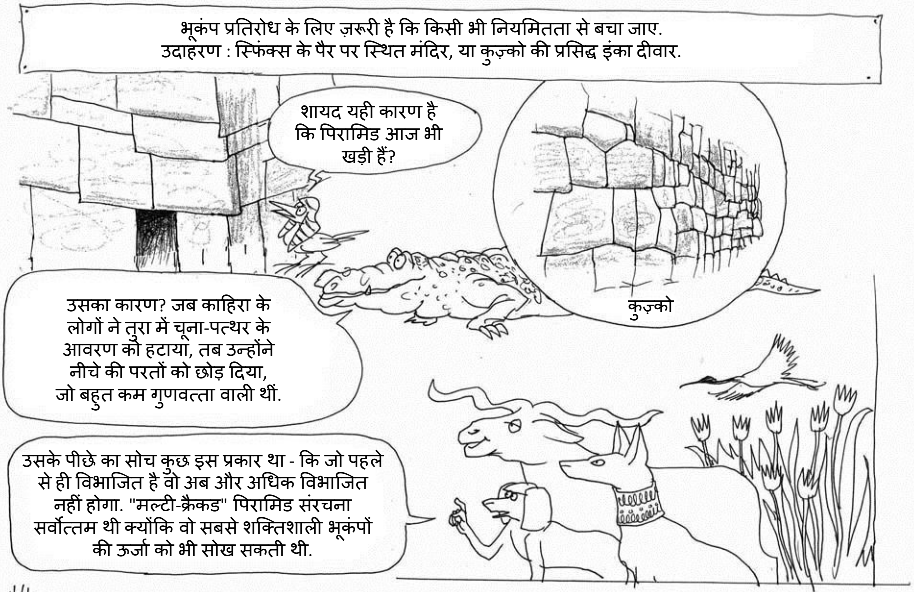

अनसेल्मे लैनटूरलु ने अपने सपने में उस मशीन को देखा जिसका उपयोग प्राचीन मिस्र के लोग बड़े पत्थर के ब्लॉक्स उठाने के लिए करते थे. फिर उसने एक नया और अजीबोगरीब साहसिक अभियान शुरू किया.
बेहद दिलचस्प!
इस मशीन का वर्णन करने से पहले, हम प्राचीन मिस्र में कुछ लोकप्रिय वास्तु सिद्धांतों पर चर्चा करेंगे.
मिस्र के पूर्व साम्राज्य (2700-220 ईसा पूर्व) में लोहा नहीं था. देश में तांबा था. वो कुछ टिन और कांस्य का आयात करते थे. तांबा, आर्सेनिक से समृद्ध होने के कारण काफी कठोर होता था और उससे बने औज़ार चूना-पत्थर काटने में सक्षम होते थे.

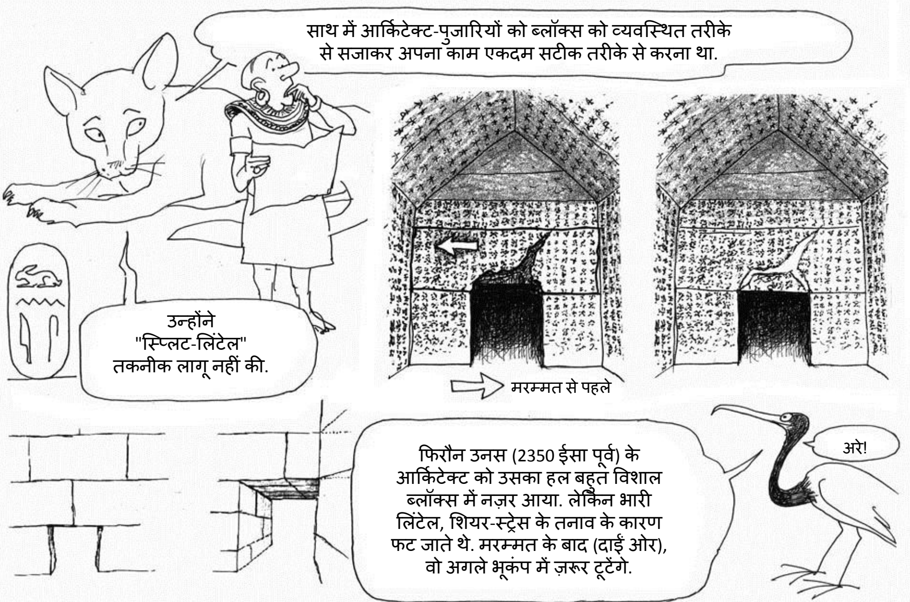
भूकंप

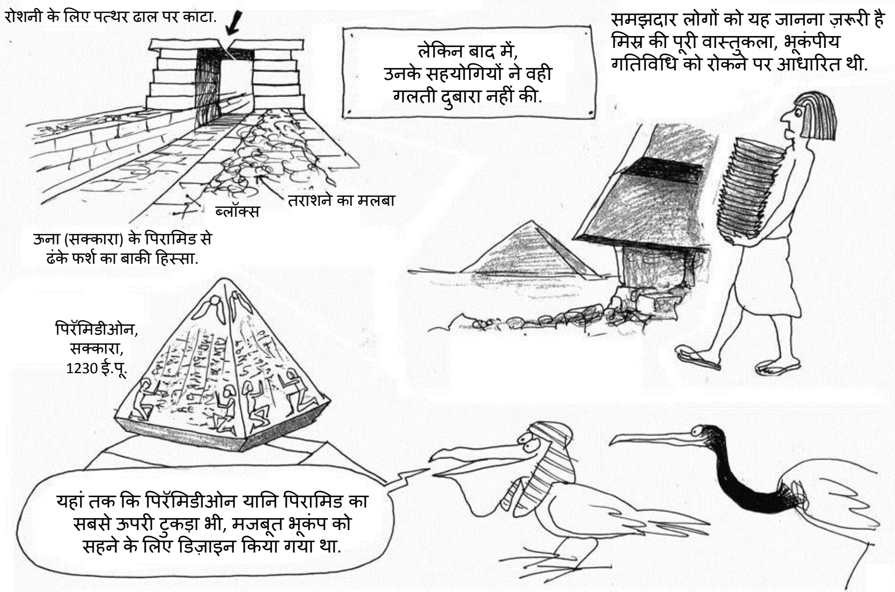
बहुत कम मिस्र-विज्ञानी ही इस बात से अवगत हैं कि प्राचीन मिस्र के तीव्र "भूकंप" ही वहां की वास्तुकला की प्रमुख विशेषताओं को समझने की कुंजी हैं. हम यह न भूलें कि रामसेस द्वितीय द्वारा निर्मित, अबू-सिंबल का मंदिर, जो बालुई पत्थर के एक पहाड़ को तराश कर बनाया गया था, 1245 ईसा पूर्व में, भूकंप से तबाह हो गया था.
नमस्कार, रामसेस. मैं जो कह रहा था अब उस पर लौटता हूं. किसी पहाड़ को तराशकर मूर्ति बनाना कोई अच्छा समाधान नहीं है. भूकंप बिना बताए बस अचानक आ जाते हैं. मुझे आपको यह बताते हुए अफसोस हो रहा है कि कोलॉसी की एक मूर्ति भी पूरी तरह से नष्ट हो चुकी है.



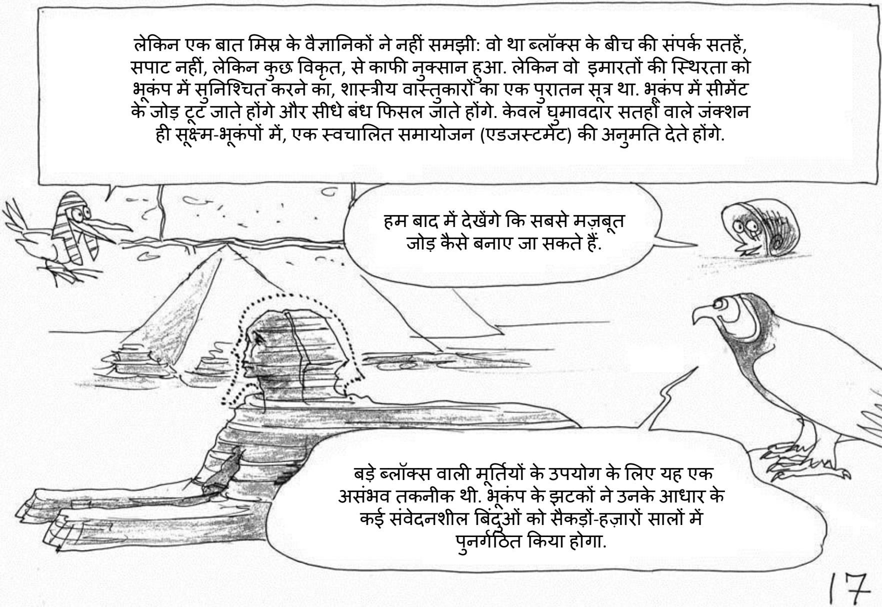
गीज़ा की ज़मीन के नीचे तहखाने की मिट्टी, विभिन्न परतों की बनी है, और वो भूकंप की मार को कम करने के लिए सबसे श्रेष्ठ है. इस गुणधर्म ने, उस साइट के चयन में प्रमुख भूमिका निभाई. जब... ई.पू. काहिरा में भूकंप आया, तो भी पिरामिड एकदम बरकरार रहीं.
भूकंप
वे एक गढ़े हुए टीले पर बनी है, जिसमें सीढ़ियाँ सेंटरिंग-पिंस का काम करती हैं, और भूकंप के दौरान पूरे ढाँचे को बरकरार रखती हैं.
चूना पत्थर
चिकनी मिट्टी
दुनिया के विभिन्न हिस्सों में "सीढ़ियों" को लोगों के बैठने की सीटों के रूप में माना जाता है, जबकि उनकी भूमिका मूलतः ढांचे को बरकरार रखने के लिए होती है.
"इंका का सिंहासन"
कुछ पत्थर गायब हो गए थे, लेकिन बाद में उन्हें खोज निकाला गया.
13


भूकंप प्रतिरोध के लिए ज़रूरी है कि किसी भी नियमितता से बचा जाए.
उदाहरण : स्फिंक्स के पैर पर स्थित मंदिर, या कुज़्को की प्रसिद्ध इंका दीवार.
शायद यही कारण है कि पिरामिड आज भी खड़ी हैं?
कुज़्को
उसका कारण? जब काहिरा के लोगों ने तुरा में चूना-पत्थर के आवरण को हटाया, तब उन्होंने नीचे की परतों को छोड़ दिया, जो बहुत कम गुणवत्ता वाली थीं.
उसके पीछे का सोच कुछ इस प्रकार था - कि जो पहले से ही विभाजित है वो अब और अधिक विभाजित नहीं होगा. "मल्टी-क्रैकड" पिरामिड संरचना सर्वोत्तम थी क्योंकि वो सबसे शक्तिशाली भूकंपों की ऊर्जा को भी सोख सकती थी.


साथ में आर्किटेक्ट-पुजारियों को ब्लॉक्स को व्यवस्थित तरीके से सजाकर अपना काम एकदम सटीक तरीके से करना था.
उन्होंने "स्प्लिट-लिंटेल" तकनीक लागू नहीं की.
मरम्मत से पहले
फिरौन उनस (2350 ईसा पूर्व) के आर्किटेक्ट को उसका हल बहुत विशाल ब्लॉक्स में नज़र आया. लेकिन भारी लिंटेल, शियर-स्ट्रेस के तनाव के कारण फट जाते थे. मरम्मत के बाद (दाईं ओर), वो अगले भूकंप में ज़रूर टूटेंगे.
अरे!



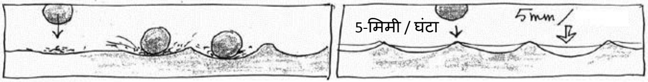
(*) बेंट पिरामिड की अग्रभूमि में ब्लॉक्स, पत्थर के झुकाव को दिखाते हैं,
और पृष्ठभूमि में दहशूर की लाल पिरामिड को.


लेकिन एक बात मिस्र के वैज्ञानिकों ने नहीं समझी: वो था ब्लॉक्स के बीच की संपर्क सतहें, सपाट नहीं, लेकिन कुछ विकृत, से काफी नुक्सान हुआ. लेकिन वो इमारतों की स्थिरता को भूकंप में सुनिश्चित करने का, शास्त्रीय वास्तुकारों का एक पुरातन सूत्र था. भूकंप में सीमेंट के जोड़ टूट जाते होंगे और सीधे बंध फिसल जाते होंगे. केवल घुमावदार सतहों वाले जंक्शन ही सूक्ष्म-भूकंपों में, एक स्वचालित समायोजन (एडजस्टमेंट) की अनुमति देते होंगे.
हम बाद में देखेंगे कि सबसे मज़बूत जोड़ कैसे बनाए जा सकते हैं.
बड़े ब्लॉक्स वाली मूर्तियों के उपयोग के लिए यह एक असंभव तकनीक थी. भूकंप के झटकों ने उनके आधार के कई संवेदनशील बिंदुओं को सैकड़ों-हज़ारों सालों में पुनर्गठित किया होगा.

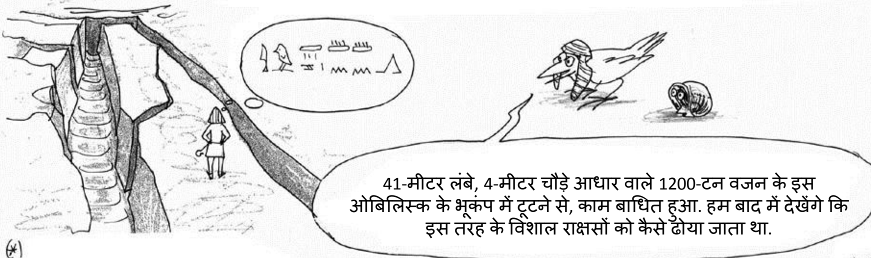
उपलब्ध सामग्री

ब्लॉक्स को लकड़ी की पच्चर द्वारा हटाया जाता था.
(जॉर्ज गोयोन)

स्टील, लोहे की कमी और कांस्य आयात में परेशानी के कारण, प्राचीन मिस्र के साम्राज्य (*) में लोगों ने कुशलतापूर्वक एक व्यवहारिक तकनीक अपनाई (**) थी. ग्रेनाइट में डोलेराईट खनिज के गोले धंसे होते थे, जिनमें से कुछ का आकार किसी आदमी के सिर जितना बड़ा हो सकता था.



हमें आस्वान बाँध के पास ओबिलिस्क की मूर्तियों में इस तकनीक के निशान मिले, जो बड़े अंडों की तरह दिखते थे. हमने मारक बिंदुओं को बदला और उससे जो खोल की वक्रता बनी उसने मारक की प्रभावशीलता को कम किया.

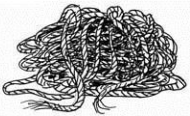


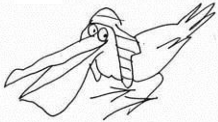
(*)

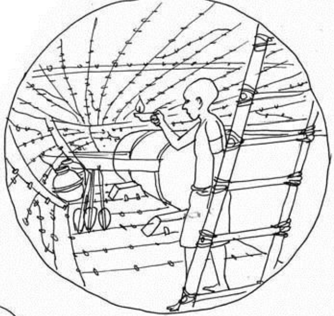
(*) 2700 से 2200 ई.पू.

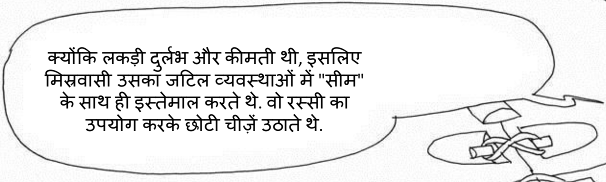
* (**) कांस्य के औज़ार चूना-पत्थर के लिए बढ़िया हैं, पर ग्रेनाइट जैसे "कठोर पत्थर" के लिए वे बेकार होते हैं.

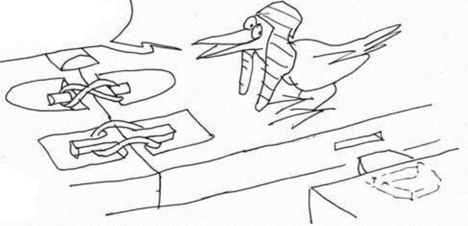
बबूल की लकड़ी एकदम स्थानीय थी. लेबनान से आयात किए देवदार के पेड़ों के लट्ठों से बड़े हिस्से काटे जाते थे. रेजिन ने गोंद और वार्निश का काम किया. प्राचीन मिस्रवासियों को रस्सी में गांठ लगाना अच्छी तरह से आता था. उनकी रस्सियां आधुनिक डोरियों की तरह ही मजबूत (*) होती थीं.





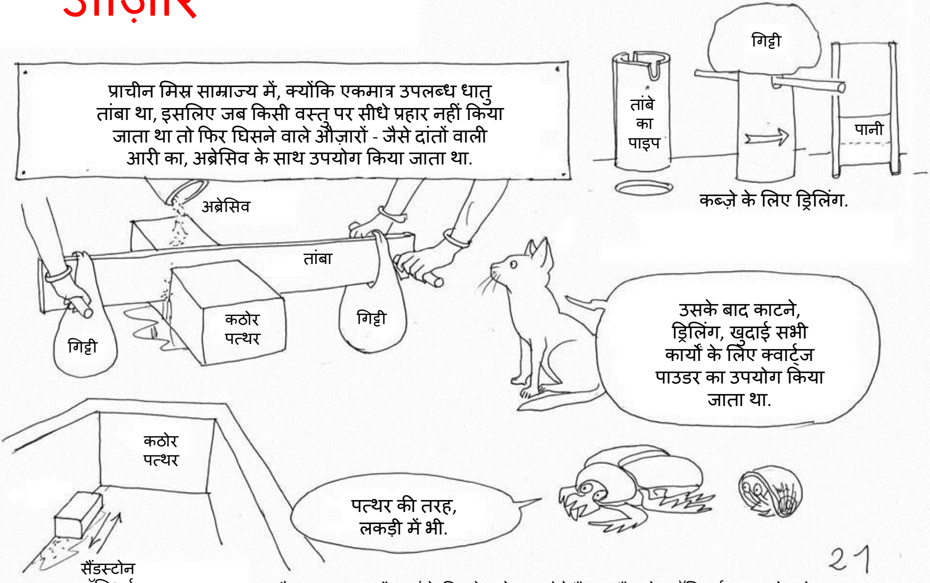






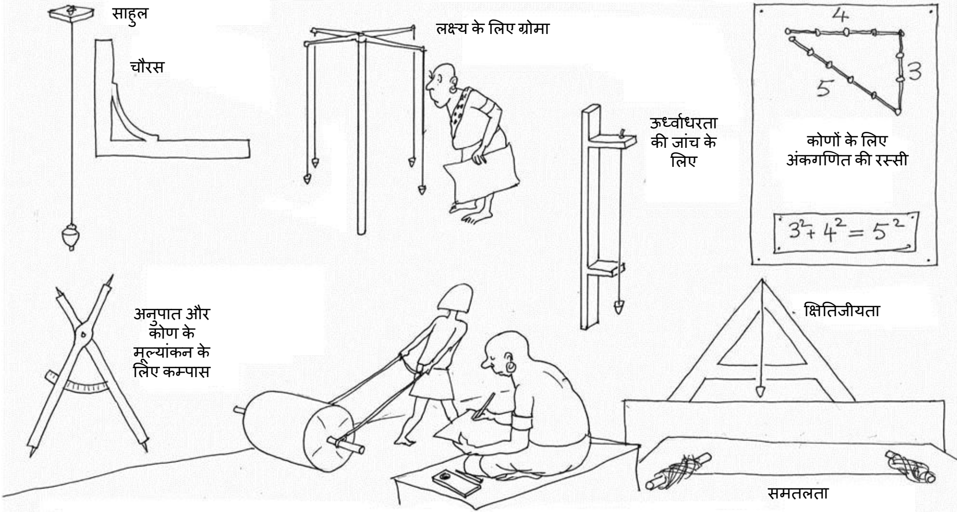
(*) 50-मिमी व्यास की रस्सी, 4-टन खींच सकती है.

औज़ार



बलुआ पत्थर और समग्र चट्टान में स्वयं के घिसने वाले तत्व होते हैं. तब सैंडस्टोन पॉलिशर्स का उपयोग होता था.

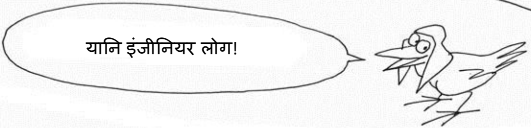
माप के उपकरण

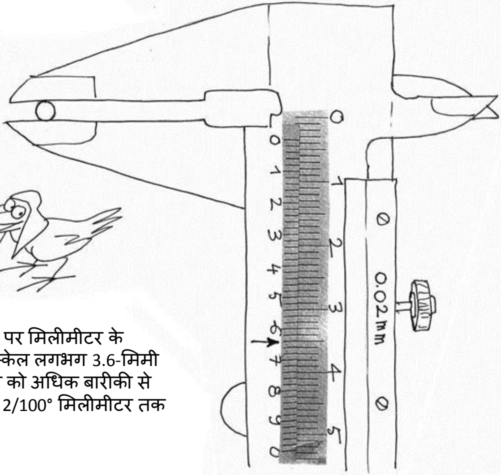


जहाँ कहीं भी लंबाई मापने की ज़रुरत पड़े वहां दूरी मापने के लिए रोलर का उपयोग किया जाता था, जो कुल "पाई" की संख्या बताता था.

वर्नियर (*) से 3000 साल पहले

यह बारीकी से लम्बाई मापने का एक उपकरण है, जिसे मिस्र-विशेषज्ञ नहीं, लेकिन इंजीनियरिंग से जुड़े लोग उपयोग करते हैं.



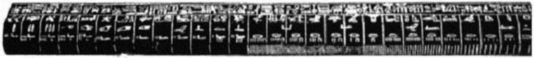


इस उपकरण में, आमने-सामने दो पट्टियां होती हैं. एक पट्टी पर मिलीमीटर के निशान होते हैं, दूसरी पर 0.9-मिमी के निशान. नीचे, एक स्केल लगभग 3.6-मिमी का माप दिखाता है. लेकिन, दो जुड़े हुए निशानों से हम माप को अधिक बारीकी से यानि 3.64-मिमी पढ़ सकते हैं. वर्नियर कैलिपर्स की शुद्धता 2/100° मिलीमीटर तक सटीक होती है.

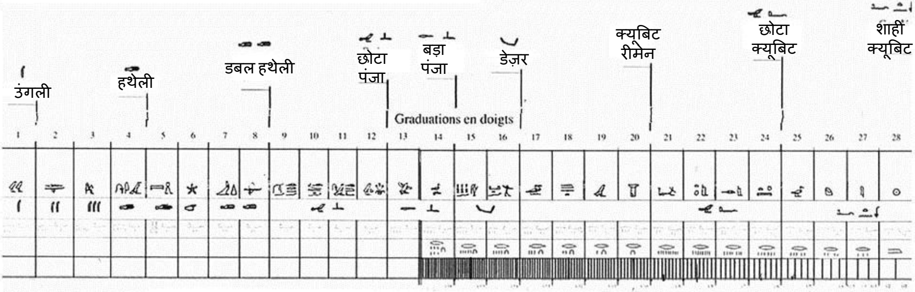
(*) 631 में, फ्रांसीसी गणितज्ञ पियरे वर्नियर ने, इस उपकरण का आविष्कार किया था.

मिस्र का क्यूबिट

मिस्र में क्यूबिट के उपखंड तेजी से शुद्ध होते जाते हैं.



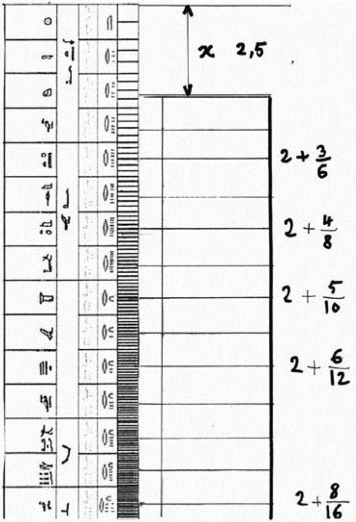
क्यूबिट अमेनोथेप II, 1559-1539 (लूव्र)



दाईं ओर से, उपखंड "उंगली" खुद बारीक उपखंडों में बंटती हैं पहले 2 &&&, फिर 3 &&&, 4 &&&, इत्यादि.
प्रतीक (&) "होरस की आँख" के परिणामस्वरूप "विभाजित" होता है. इन उपखंडों की प्रगतिशील प्रकृति,
केवल कोहनी के आधे हिस्से पर ही क्यों दिखाई देती थी इसे अभी तक किसी ने नहीं समझाया है.

इस मिथक को समझने की कुंजी :

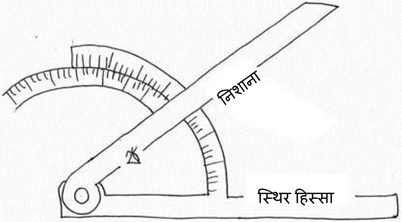
प्राचीन मिस्र में किसी "माप" को किसी एक संख्या और दो संख्याओं के अनुपात के योग रूप में व्यक्त किया जाता था. उसका उपयोग नक्शा पढ़ने के लिए, या फिर डेटा रिकॉर्ड करने के लिए किया जाता था. मिस्रवासी तब एक क्यूबिट नहीं, बल्कि दो का उपयोग करते थे, जिसमें से दूसरा 180° पर मुड़ा होता था.

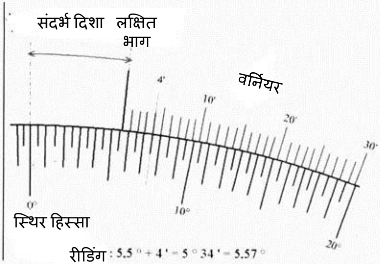


दूसरे क्यूबिट को खिसकाकर (यहां से 2.5-सेंटीमीटर) शिफ्ट करें, तब दो निशानों के बीच के संयोग मिलेंगे.

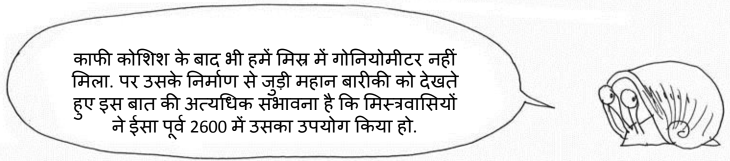
$$\frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{8}{16}$$

इस प्रकार शाही मिस्री क्यूबिट में एक "मल्टी-वर्नियर" सिस्टम था जो एक उंगली के सोलहवें भाग तक, यानि 0.116 अंगुल तक सटीक माप की अनुमति देता था.





कोणों को मापने का एक उपकरण गोनियोमीटर (GONIOMETER) है जो असल में एक कोणीय वर्नर कैलिपर है. फिर, हम दो अलग-अलग पट्टियों के निशानों के बीच के संयोग को खोजते हैं. गोनियोमीटर एक डिग्री के कुछ सौवें हिस्से तक माप सकता है.

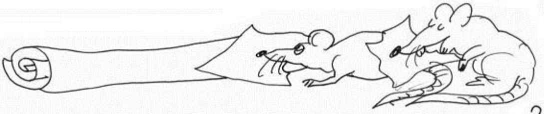


(*) उसके आविष्कार से एक सदी पहले...गणितज्ञ पेड्रो न्यून्स (1502-1568) ने पुर्तगाली नौसेना के लिए वर्नियर-एस्ट्रोलेबस बनाई थी.

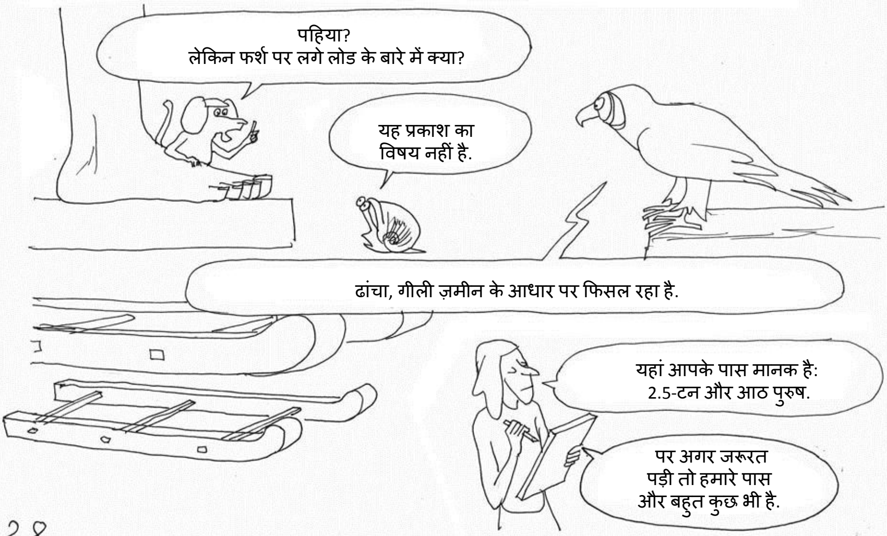
जब वो प्राचीन इतिहास के पुनर्निर्माण में नहीं लगा होता है, तो पुरातत्वशास्त्र अतीत के विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर प्रकाश डालता है. फिर वो सभी आकारों और उपयोगी उपकरणों, माप उपकरणों और मशीनों पर अपना ध्यान केंद्रित करता है. वो कभी-कभी आरेखों, आकृतियों या लिखित ग्रंथों के रूप में उन्हें दर्ज़ करता है. लेकिन इनकी खोज अक्सर एक असाधारण घटना होती है. जब प्राचीन लोग लिखित दस्तावेज़ नहीं छोड़ते हैं तो फिर वे अदृश्य ही रहते हैं. तब किसी को भी उनके अनुभवी धातुविदों के फॉर्मूलों का पता नहीं चलेगा जो वाकई में असली केमिस्ट थे. क्योंकि मिस्र की सभ्यता बहुत प्राचीन है और बहुत लम्बा काल बीत चुका है उससे मुश्किल और बढ़ जाती हैं. पिरामिड बिल्डरों के लाखों करोड़ों उपकरण अब कहाँ हैं? उनके तकनीकी चित्र कहाँ हैं? उनके इंजीनियरों की गणना कहां है?

इन चालीस शताब्दियों के दौरान वो सब कुछ लगभग खो गया जो उन पुराने दिनों में घटा था. प्रमाणों के बिना, हमारे विशेषज्ञ मिस्र के ढांचों की विशालता पर चकित होते हैं, और जो कुछ इतिहास उन्हें दिखाता है, उसके आधार पर वो एक थ्योरी गढ़ते हैं और फिर आम सहमति बनाते हैं. थ्योरी इस बात पर आधारित होती है कि उस काल में लोग क्या जान सके, और वे क्या नहीं जानते थे. यह सब एक विकासवादी योजना पर आधारित होता है जो किसी भी "दुर्घटना" को नज़रअंदाज़ करता है, और सिर्फ प्रगति की बात करता है. तब हमें इस तरह के वाक्य सुनने को मिलते हैं जैसे "प्राचीन मिस्रवासी, रसायन विज्ञान नहीं जानते थे, न ही उन्हें पहिए या चरखी (पुली) के बारे में पता था. उन्होंने समुद्री नैविगेशन (पथ-प्रदर्शन) का ज्ञान भी नहीं था. वे ख़राब गणितज्ञ और ख़राब सर्वेक्षक थे. नहीं तो वे इन सब को बातों को लिखित रूप में ज़रूर छोड़ते."

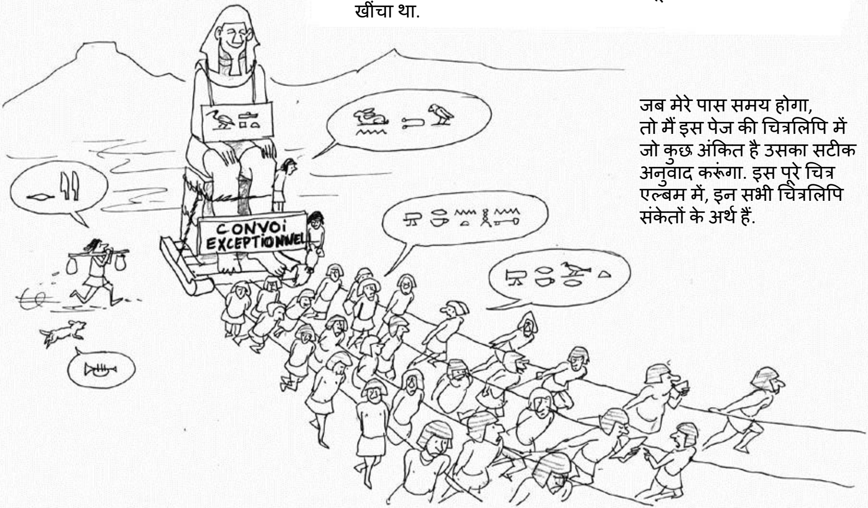
बेशक...



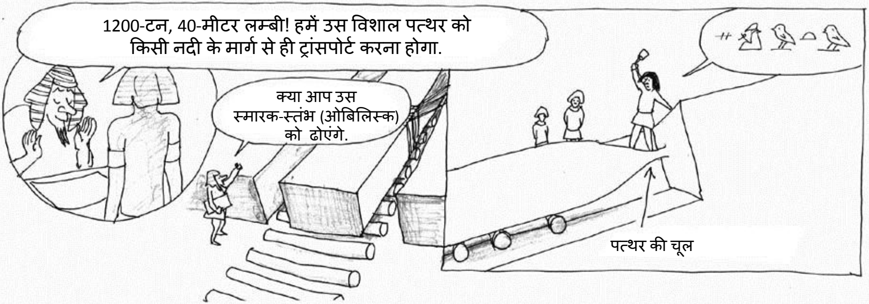
परिवहन के तरीके


पहिया?
लेकिन फर्श पर लगे लोड के बारे में क्या?
यह प्रकाश का विषय नहीं है.
ढांचा, गीली ज़मीन के आधार पर फिसल रहा है.
यहां आपके पास मानक है: 2.5-टन और आठ पुरुष.
पर अगर जरूरत पड़ी तो हमारे पास और बहुत कुछ भी है.

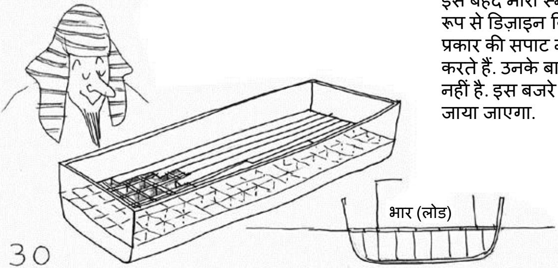
दजेहुदिहोटेप (Djehudihotep) (वो एक साधारण प्रांतीय गवर्नर था और उसका नाम अंकित है) की मूर्ति 60-टन, 7-मीटर ऊंची थी और उसे 172 मज़दूरों ने खींचा था.



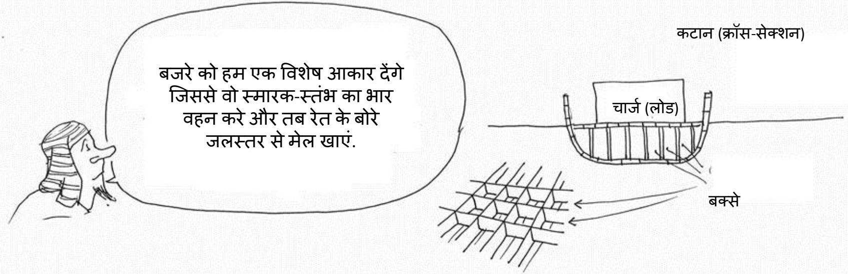
जब मेरे पास समय होगा, तो मैं इस पेज की चित्रलिपि में जो कुछ अंकित है उसका सटीक अनुवाद करूंगा. इस पूरे चित्र एल्बम में, इन सभी चित्रलिपि संकेतों के अर्थ हैं.



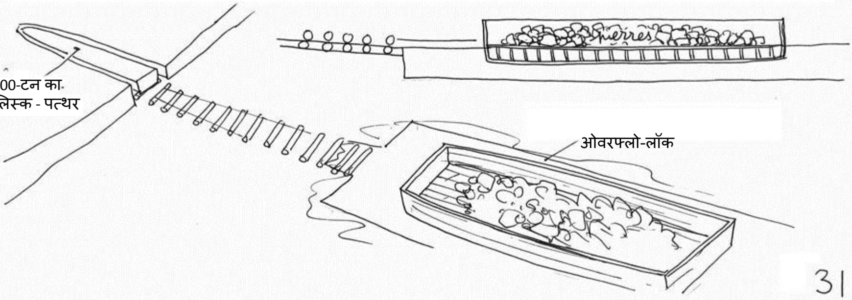
इस बेहद भारी स्मारक-स्तंभ को ट्रांसपोर्ट करने लिए हम विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए बजरे (बार्ज) का उपयोग करेंगे. इस प्रकार की सपाट नावें या बजरे लोड को बेहतर तरीके से वितरित करते हैं. उनके बाहरी आकार को हाइड्रो-डायनामिक होना ज़रूरी नहीं है. इस बजरे को नील नदी के एक नाले (चैनल) में तैरा कर ले जाया जाएगा.



नोट - थिएरी पियरे को उनकी टिप्पणी के लिए धन्यवाद.

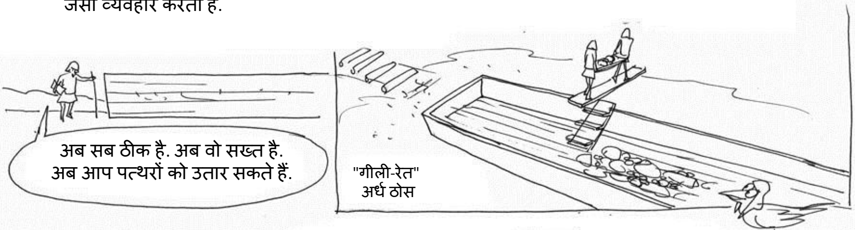


फिर हम बजरे में स्मारक-स्तंभ के भार के बराबर पत्थर भरेंगे और उसे ओवरफ्लो-लॉक के ज़रिए चैनल में लाएंगे.

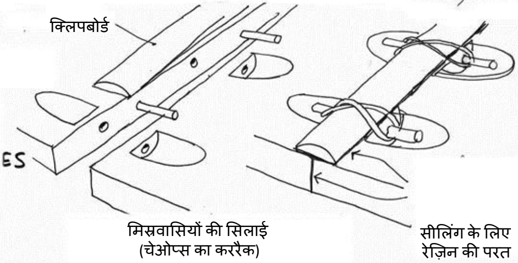


सैंड-लॉक

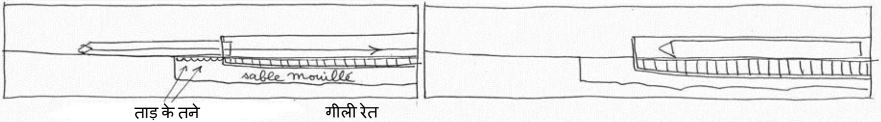
लॉक का पानी रेत से भरा होता है, और तब पानी अपनी सारी तरलता खो देता है, और "गीली-रेत" एक ठोस जैसा व्यवहार करती है.

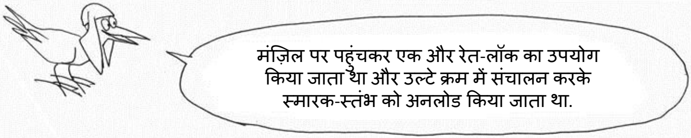


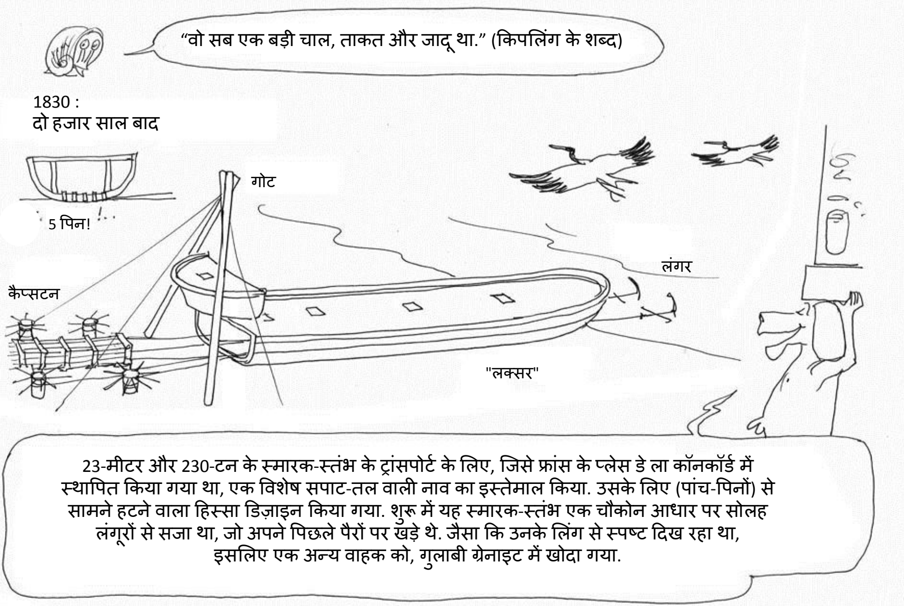
मिस्र के सभी जहाजों के हल (पतवार) तख्तों के बने होते थे, जिन्हें एक-दूसरे से रस्सियों से बाँधा जाता था. उन्हें "सिली हुई पतवार" बुलाया जाता था.



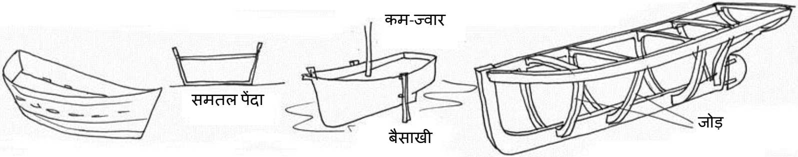
सैंड-लॉक से स्मारक-स्तंभ (ओबिलिस्क) को लुढ़काकर लोड करने में मदद मिली,
और फिर उसे गीले मिट्टी के बिस्तर पर बजरे के फर्श तक स्लाइड किया गया.






“वो सब एक बड़ी चाल, ताकत और जादू था.” (किपलिंग के शब्द)
1830 :
दो हजार साल बाद
गोट
5 पिन!
लंगर
कैप्सटन
"लक्सर"
23-मीटर और 230-टन के स्मारक-स्तंभ के ट्रांसपोर्ट के लिए, जिसे फ्रांस के प्लेस डे ला कॉनकॉर्ड में स्थापित किया गया था, एक विशेष सपाट-तल वाली नाव का इस्तेमाल किया. उसके लिए (पांच-पिनों) से सामने हटने वाला हिस्सा डिज़ाइन किया गया. शुरू में यह स्मारक-स्तंभ एक चौकोन आधार पर सोलह लंगूरों से सजा था, जो अपने पिछले पैरों पर खड़े थे. जैसा कि उनके लिंग से स्पष्ट दिख रहा था, इसलिए एक अन्य वाहक को, गुलाबी ग्रेनाइट में खोदा गया.

इतिहासकारों ने दर्ज़ किया है कि प्राचीन मिस्र में इस पद्धति से लोडिंग और अनलोडिंग की जाती थी. इसके अलावा सिली हुई पतवारों की इस तकनीक से नील नदी से लाल सागर (रेड-सी) तक पूरी अलग-अलग इकाइयों को ट्रांसपोर्ट करना संभव हुआ, जिन्हें हमने गुफाओं (*) में संग्रहित पाया. 1954 में चेओप्स की पिरामिड के करीब एक गड्ढे में 43-मीटर लंबे एक जहाज के अलग-अलग भाग खोजे गए. त्वरित परिवहन की संभावना में टखनों द्वारा असेंबली शामिल नहीं थी. लकड़ी की अर्थव्यवस्था, उसका हल्कापन और मज़बूती को मद्देनज़र रखते हुए जब जहाजों को ज्वार-भाटे का सामना करना पड़ा - जो उत्तरी समुद्रों में काफी आम थे, तब इस तकनीक को छोड़ना पड़ा.



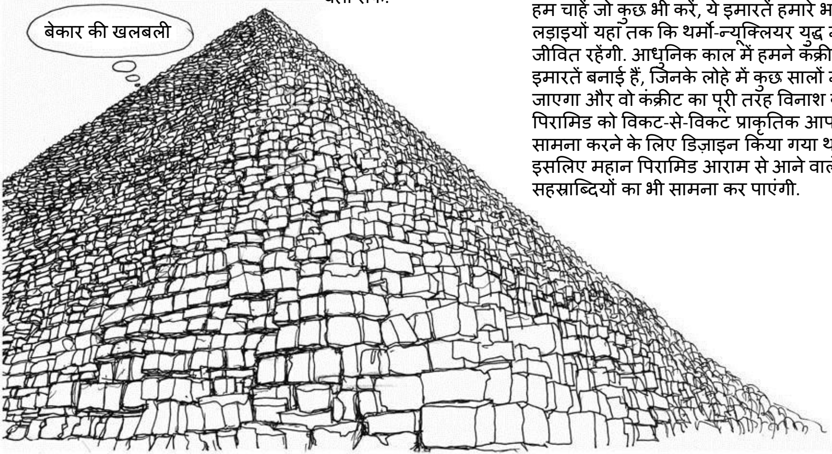
जिसमें भूनिर्माण (ग्राउंडिंग) की घटना शामिल थी.

इसके अलावा, विभिन्न इलाकों से बड़े लकड़ी के संसाधनों तक पहुंच, माल को लोड करने और उतारने के लिए जुगाड़ से पतवार-असेंबली ख़त्म हुई और हल-कील-हैच असेंबली शुरू हुई.

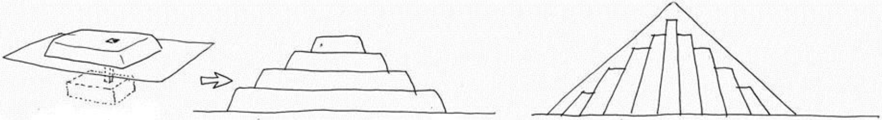
सभी प्रकार के रैम्प (ढाल) और मशीनें

वर्तमान में कुछ जानकारी के बावजूद, ग्रेट पिरामिड का रहस्य अभी भी बरक़रार है. उसकी सबसे विस्तृत उपलब्धियां असल में सबसे पुरानी हैं. वैज्ञानिक अभी भी एक मानक योजना बनाने के लिए संघर्ष कर रहे हैं जो कि "शुरुआत से प्रगति" की कहानी बता सके.

हम चाहें जो कुछ भी करें, ये इमारतें हमारे भविष्य की लड़ाइयों यहां तक कि थर्मो-न्यूक्लियर युद्ध में भी जीवित रहेंगी. आधुनिक काल में हमने कंक्रीट की इमारतें बनाई हैं, जिनके लोहे में कुछ सालों में जंग लग जाएगा और वो कंक्रीट का पूरी तरह विनाश करेगा. पिरामिड को विकट-से-विकट प्राकृतिक आपदाओं का सामना करने के लिए डिज़ाइन किया गया था और इसलिए महान पिरामिड आराम से आने वाले सहस्राब्दियों का भी सामना कर पाएंगी.



पिरामिड की आंतरिक संरचना के बारे में दो सोच हैं. यदि पिरामिड कब्रों का एक विस्तार है तो वो एक "मस्ताबास" है, फिर हम उन्हें उनके क्रमिक ढेर के रूप में देख सकते हैं. इसके विपरीत, 1930 में, जर्मन, मिस्र वैज्ञानिक बोरचर्ड ने ढलान पर पत्थर की परतों का मुआयना किया, जिन्होंने एक-दूसरे के नीचे से सहारा दिया. लेकिन इसका मतलब होगा कि चेओप्स की पिरामिड में ढाई लाख पत्थर के ब्लॉक लगे होते.



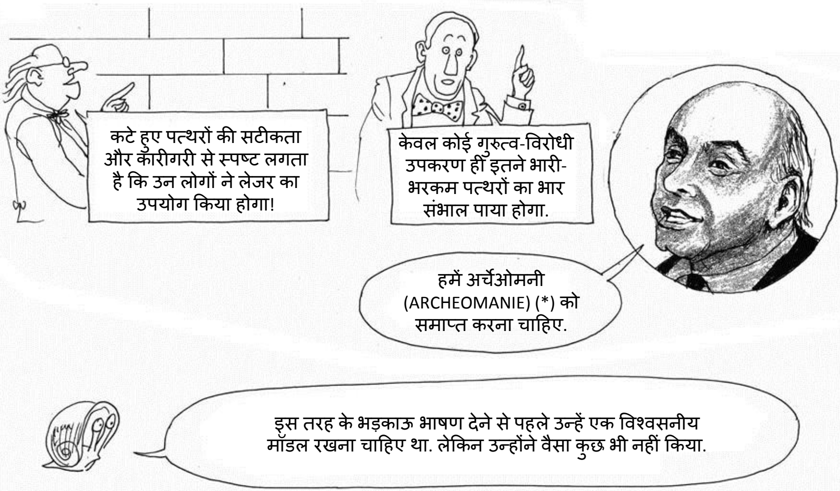
मस्तबा के साथ भूमिगत कब्र

सक्कारा में डोज़र पिरामिड: शास्त्रीय व्याख्या

बोरचर्ड का मॉडल "एक साथ वृद्धि" के साथ.

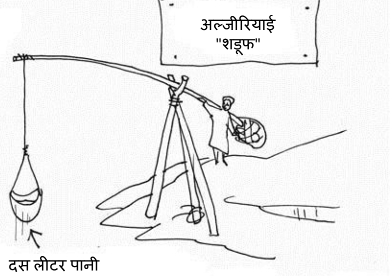
पिरामिडों के निर्माण की तकनीकों के पुनर्निर्माण में कठिनाई को देखते हुए, हमने बाहरी लोगों के सिर्फ उपदेशात्मक सिद्धांत ही सुने हैं.

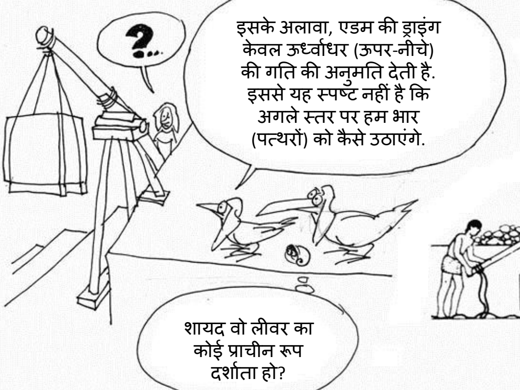
फ्रांस में, 1975 के बाद से, वास्तुकार जीन पिएरे एडम, पूरे मीडिया पर छाए हुए हैं. वो हर किसी ऐसे सिद्धांत की भर्त्स्ना करते हैं जिसे मिस्र के वैज्ञानिकों ने प्रतिपादित नहीं किया है.

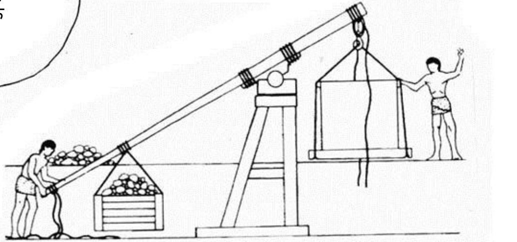


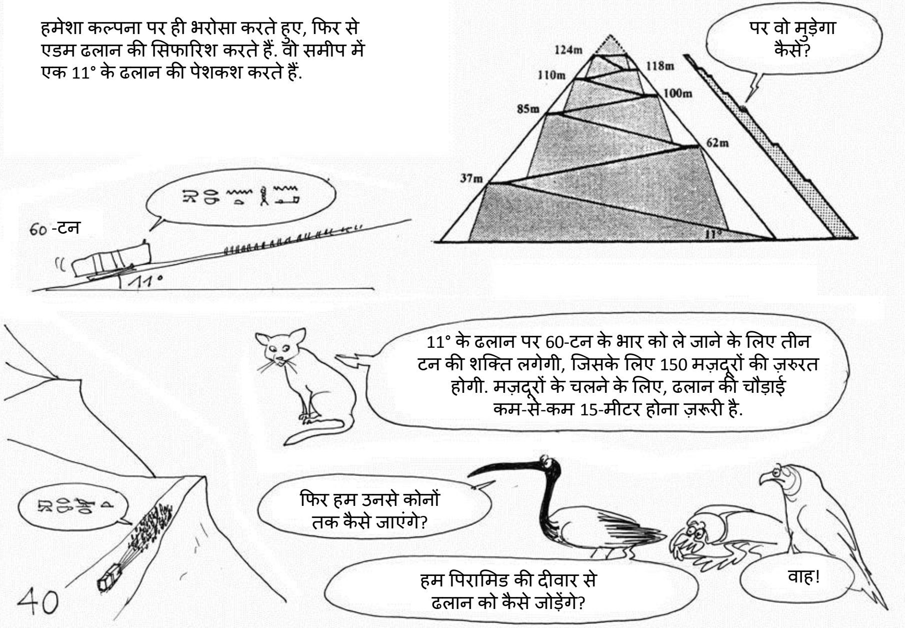
(*) पेरिस में प्राचीन वास्तुकला ब्यूरो के निदेशक, 1972-2003
"Archaeology face imposture" पुस्तक के लेखक, एडिशन लाफोंट, 1975

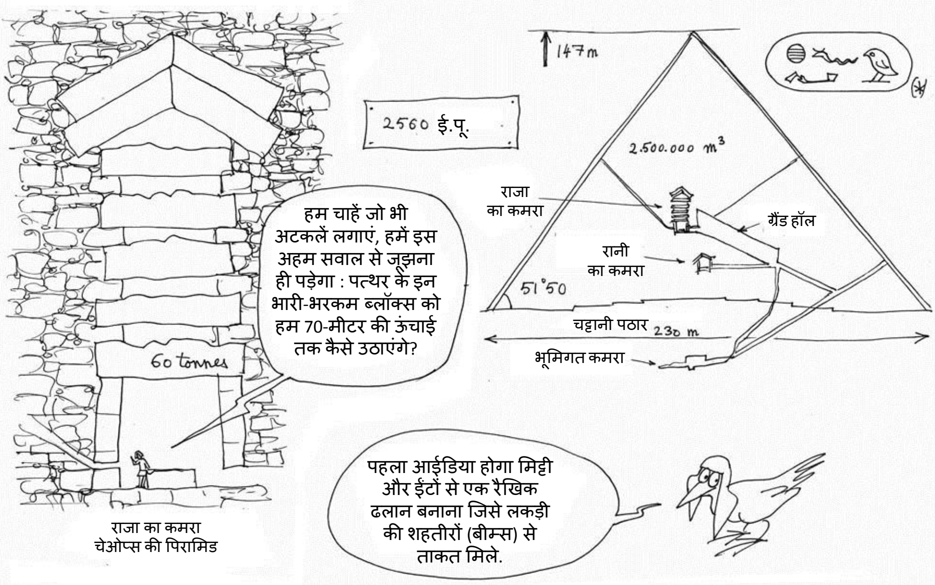
लगता है एडम मशीन-लॉबी के क्लब में शामिल हो गए. पत्थरों को उठाने के लिए उन्होंने "शडूफ" के उपयोग का प्रस्ताव किया. यह ड्राइंग जो उनकी पुस्तक से ली गई है भौतिक रूप से एकदम बेतुकी है. उसमें लीवर आर्म का अनुपात 1.6 है: 2.5-टन के ब्लॉक को उठाने के लिए, जबकि उन्हें 2500 / 1.6 = 1562 किलो के पत्थर के लोड का उपयोग करना चाहिए था, जो स्पष्ट रूप से उन्होंने नहीं किया.





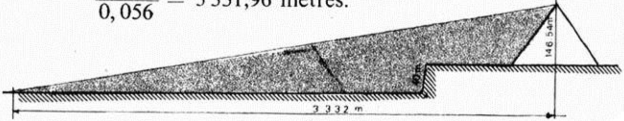


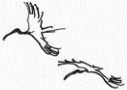

हमेशा कल्पना पर ही भरोसा करते हुए, फिर से एडम ढलान की सिफारिश करते हैं. वो समीप में एक 11° के ढलान की पेशकश करते हैं.
पर वो मुड़ेगा कैसे?
124m
118m
110m
100m
85m
62m
37m
11°
60 -टन
11°
11° के ढलान पर 60-टन के भार को ले जाने के लिए तीन टन की शक्ति लगेगी, जिसके लिए 150 मज़दूरों की ज़रुरत होगी. मज़दूरों के चलने के लिए, ढलान की चौड़ाई कम-से-कम 15-मीटर होना ज़रूरी है.
फिर हम उनसे कोनों तक कैसे जाएंगे?
हम पिरामिड की दीवार से ढलान को कैसे जोड़ेंगे?
वाह!

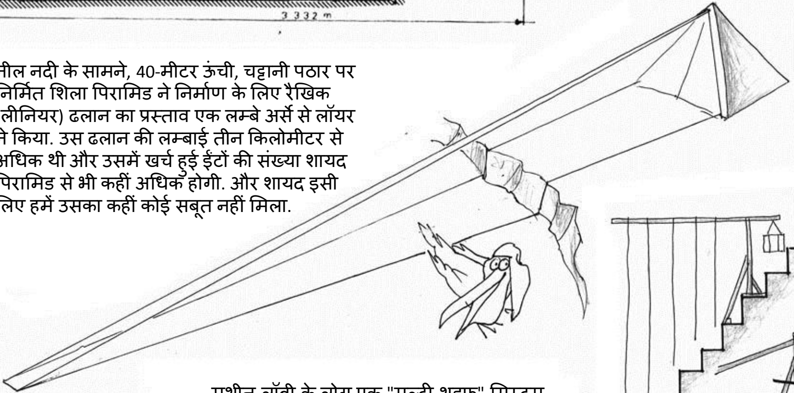


(*) चेओप्स का असली उच्चारण है "कोउफोउ"

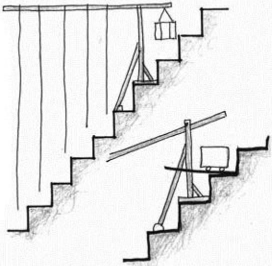
$$\frac{186,59}{0,056} = 3\,331,96 \text{ mètres.}$$



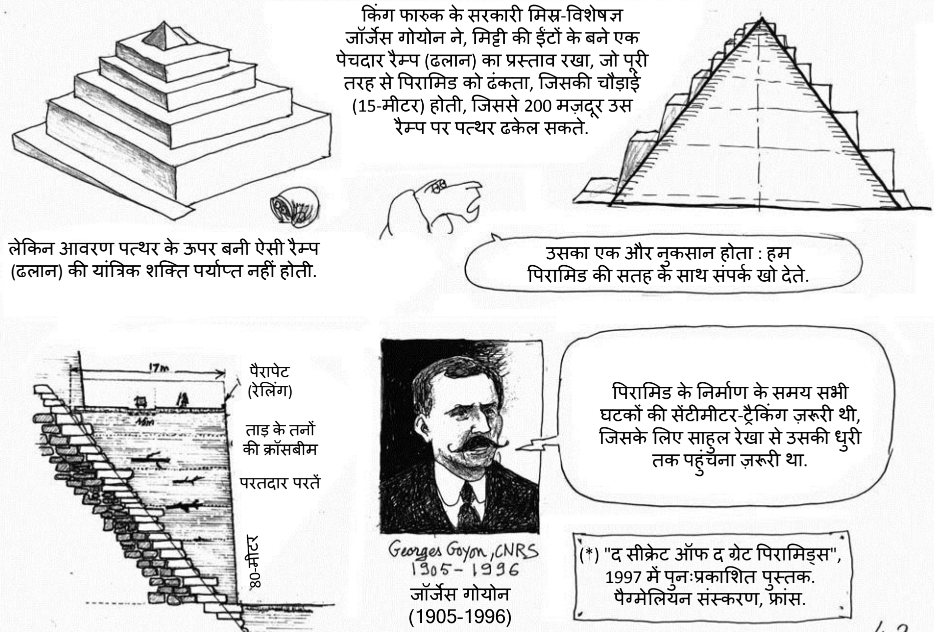




नील नदी के सामने, 40-मीटर ऊंची, चट्टानी पठार पर निर्मित शिला पिरामिड ने निर्माण के लिए रैखिक (लीनियर) ढलान का प्रस्ताव एक लम्बे अर्से से लॉयर ने किया. उस ढलान की लम्बाई तीन किलोमीटर से अधिक थी और उसमें खर्च हुई ईंटों की संख्या शायद पिरामिड से भी कहीं अधिक होगी. और शायद इसी लिए हमें उसका कहीं कोई सबूत नहीं मिला.

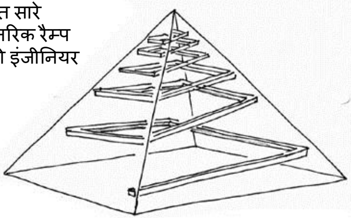


मशीन-लॉबी के लोग एक "मल्टी-शड़फ" सिस्टम की भी पेशकश करते हैं जहाँ बीम हमेशा झुकाव (बेन्डिंग) में काम करती है.

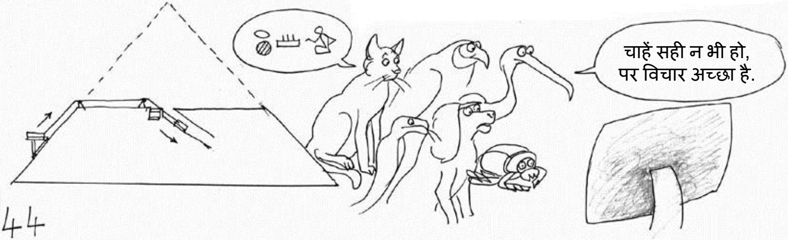


किंग फारुक के सरकारी मिस्र-विशेषज्ञ जॉर्जेस गोयोन ने, मिट्टी की ईंटों के बने एक पेचदार रैम्प (ढलान) का प्रस्ताव रखा, जो पूरी तरह से पिरामिड को ढंकता, जिसकी चौड़ाई (15-मीटर) होती, जिससे 200 मज़दूर उस रैम्प पर पत्थर ढकेल सकते.
लेकिन आवरण पत्थर के ऊपर बनी ऐसी रैम्प (ढलान) की यांत्रिक शक्ति पर्याप्त नहीं होती.
उसका एक और नुकसान होता : हम पिरामिड की सतह के साथ संपर्क खो देते.
17m
पैरापेट (रेलिंग)
ताड़ के तनों की क्रॉसबीम
परतदार परतें
80-मीटर
Georges Goyon, CNRS 1905 - 1996
जॉर्जेस गोयोन (1905-1996)
पिरामिड के निर्माण के समय सभी घटकों की सेंटीमीटर-ट्रैकिंग ज़रूरी थी, जिसके लिए साहुल रेखा से उसकी धुरी तक पहुंचना ज़रूरी था.
(*) "द सीक्रेट ऑफ द ग्रेट पिरामिड्स", 1997 में पुनःप्रकाशित पुस्तक. पैग्मेलियन संस्करण, फ्रांस.

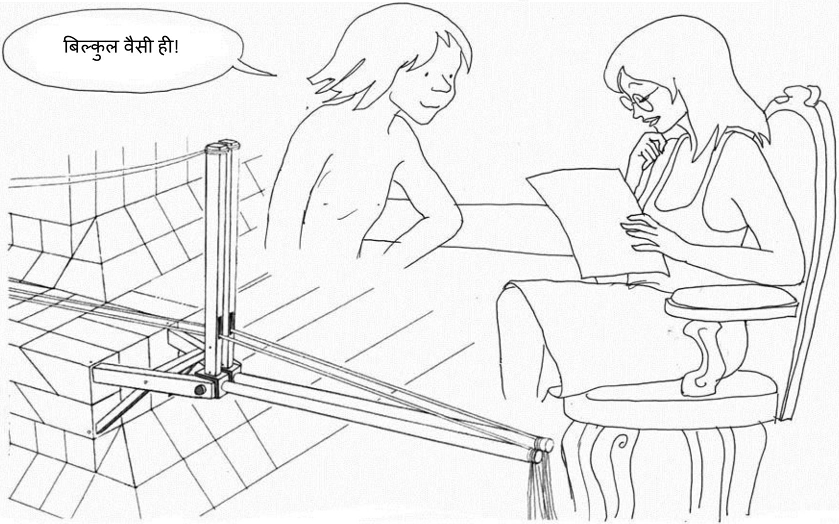
2006 में, वास्तुकार जीन-पियरे हौडिन ने बहुत सारे कंप्यूटर ग्राफिक्स का उपयोग करके एक आँतरिक रैम्प (ढलान) का विचार रखा, जिसे शुरू में इतालवी इंजीनियर एलईओ डोमेडी ने प्रस्तावित किया था.



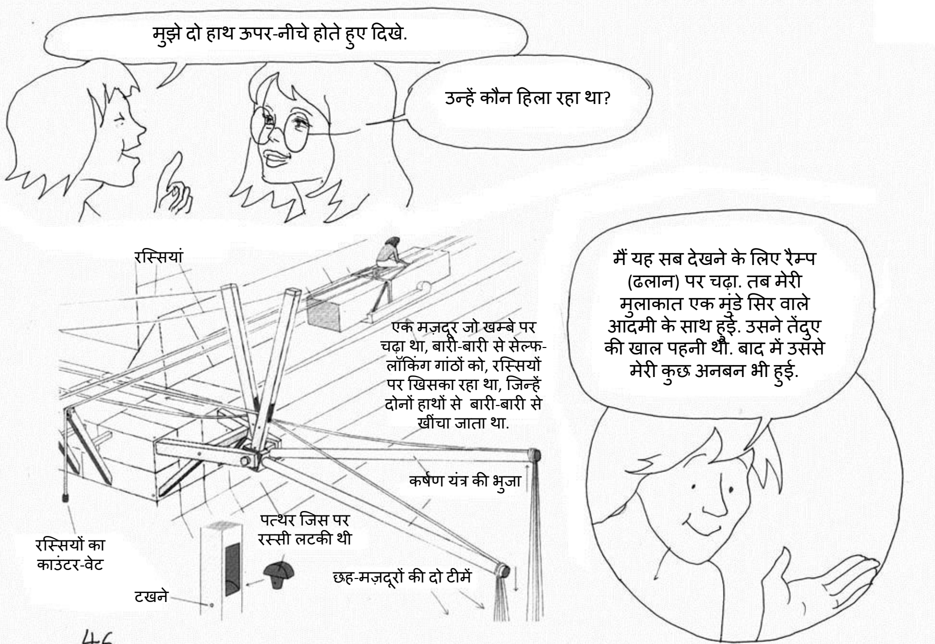
पियरे क्रोज़ट के विचार को आगे बढ़ाते हुए, बहुत बड़े ब्लॉक्स को ऊपर उठाने के लिए, हौडिन ने ग्रैंड-गैलरी में एक स्लाइडिंग काउंटरवेट का उपयोग किया जो 50° पर झुका था. उसके लिए, ग्रैंड-हॉल में काउंटरवेट का उपयोग करने वाली एक फोर्कलिफ्ट, रस्सियों से उसका संचालन करती थी.



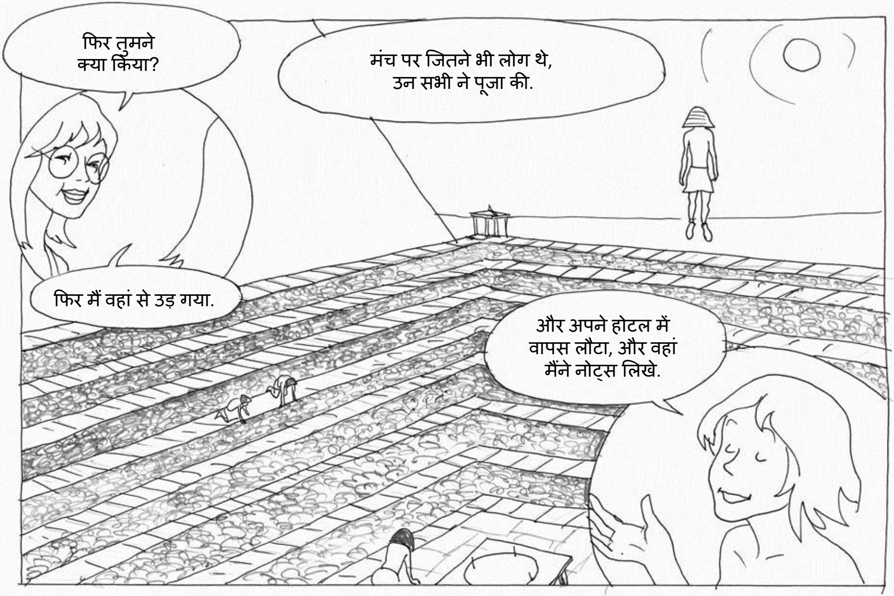
अनसेल्मे की दृष्टि (*)

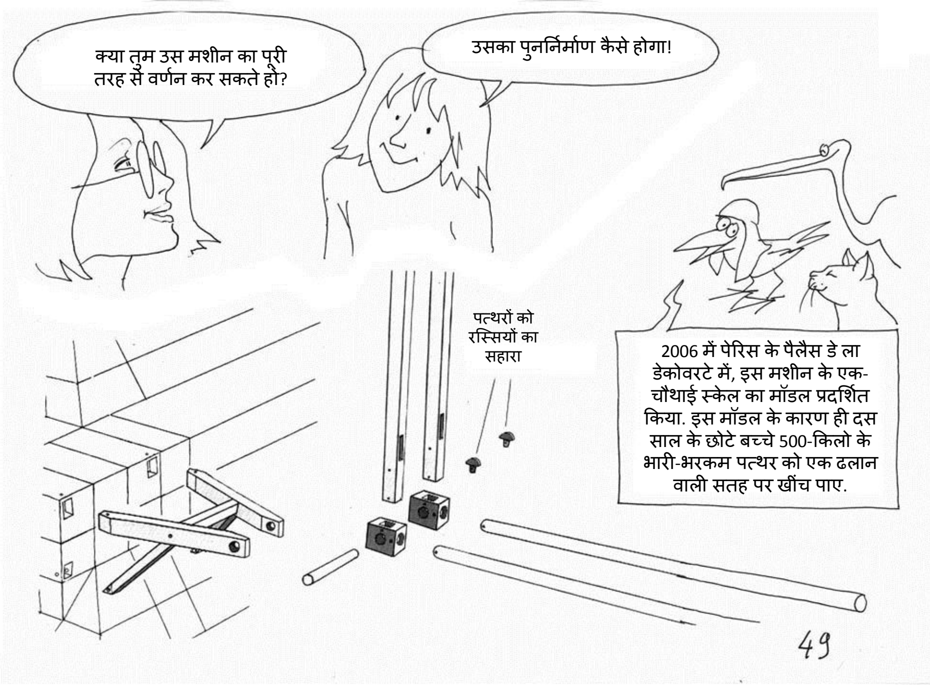


(*) देखें वीडियो http://www.jp-petit.org /VIDEOS/pyramide_montage.mov


मुझे दो हाथ ऊपर-नीचे होते हुए दिखे.
उन्हें कौन हिला रहा था?
रस्सियां
एक मज़दूर जो खम्बे पर चढ़ा था, बारी-बारी से सेल्फ-लॉकिंग गांठों को, रस्सियों पर खिसका रहा था, जिन्हें दोनों हाथों से बारी-बारी से खींचा जाता था.
कर्षण यंत्र की भुजा
पत्थर जिस पर रस्सी लटकी थी
रस्सियों का काउंटर-वेट
टखने
छह-मज़दूरों की दो टीमें
मैं यह सब देखने के लिए रैम्प (ढलान) पर चढ़ा. तब मेरी मुलाकात एक मुंडे सिर वाले आदमी के साथ हुई. उसने तेंदुए की खाल पहनी थी. बाद में उससे मेरी कुछ अनबन भी हुई.

छह आदमी!
ठीक है, ठीक है!
शांत हो जाओ!
Ouh la là!
ऊ ला ला ....
मैंने वहां चल रहे काम की प्रगति में बाधा डाली.

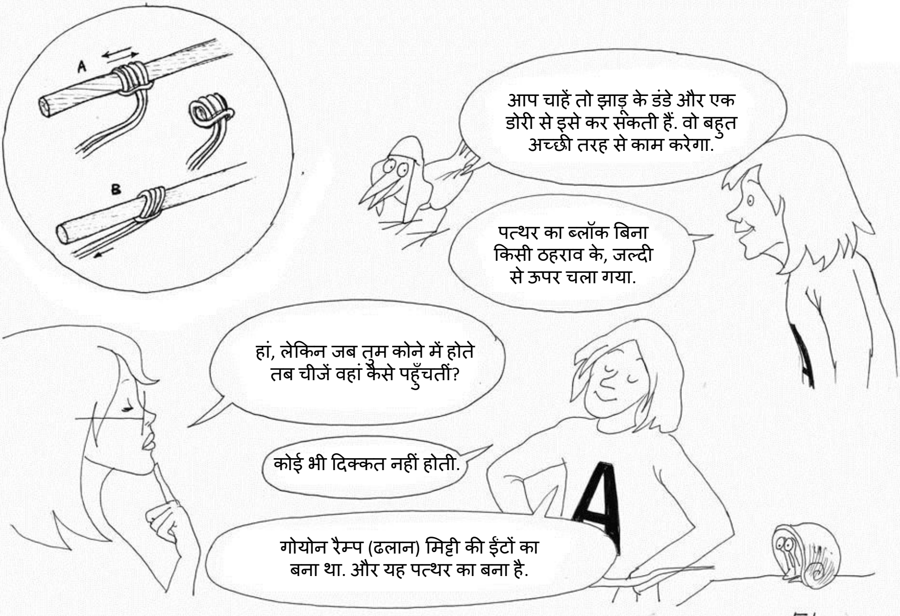

फिर तुमने क्या किया?
मंच पर जितने भी लोग थे, उन सभी ने पूजा की.
फिर मैं वहां से उड़ गया.
और अपने होटल में वापस लौटा, और वहां मैंने नोट्स लिखे.



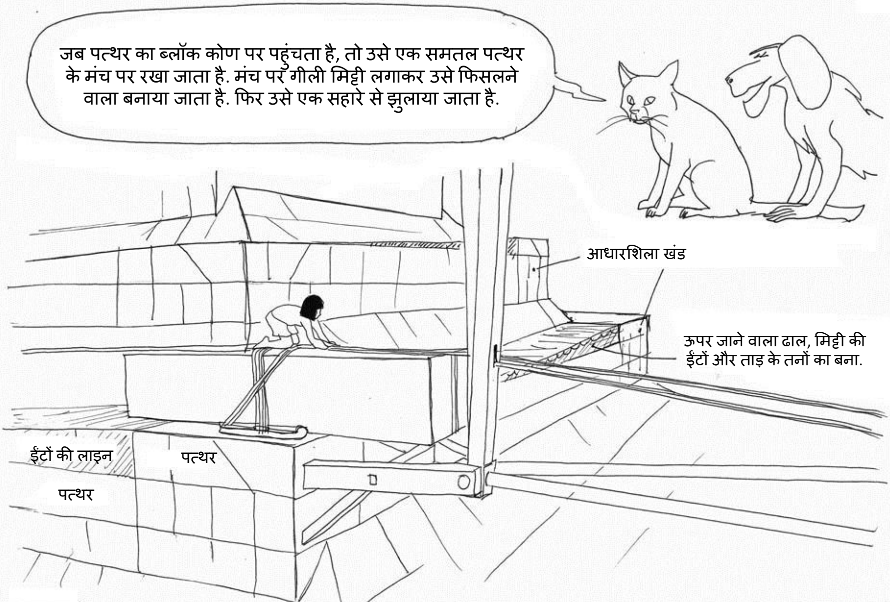
क्या तुम उस मशीन का पूरी तरह से वर्णन कर सकते हो?
उसका पुनर्निर्माण कैसे होगा!
पत्थरों को रस्सियों का सहारा
2006 में पेरिस के पैलैस डे ला डेकोवरटे में, इस मशीन के एक-चौथाई स्केल का मॉडल प्रदर्शित किया. इस मॉडल के कारण ही दस साल के छोटे बच्चे 500-किलो के भारी-भरकम पत्थर को एक ढलान वाली सतह पर खींच पाए.
49

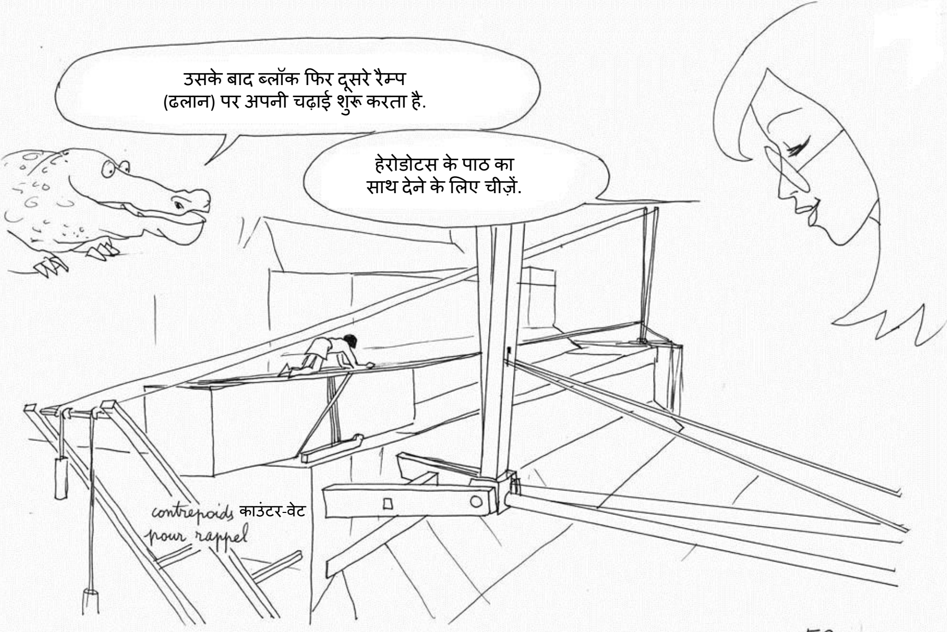
तुम्हारी मशीन, कर्षण बल को बहुत अधिक बढ़ाती है, लेकिन उसके परिणामस्वरूप, जब सलाखें नीचे जाती हैं तो भार 20-सेंटीमीटर से अधिक आगे नहीं बढ़ता है. हर बार नए तनाव के लिए हर चीज़ को उसकी पूर्वस्थिति में लाना पड़ता है. क्यों ठीक है ना?
यह लीवर का एक आधुनिक उपयोग है. (*)
बिल्कुल सरौते जैसा!
आप यह भूल रही हैं कि यहाँ पर दो मशीनें हैं, जो बारी-बारी से काम कर रही हैं.
गांठों का एक आधुनिक उपयोग.
एक लड़का, ब्लॉक पर झुका हुआ है और वो दो सेल्फ-लॉकिंग गांठों को चला रहा है.
आप फिर से!

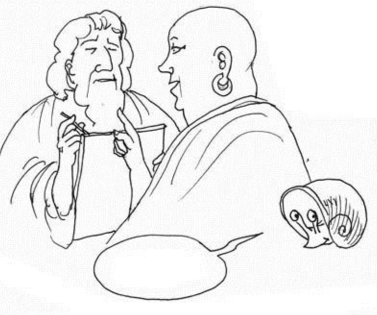
(*) प्रामाणिक



A
B
आप चाहें तो झाड़ू के डंडे और एक डोरी से इसे कर सकती हैं. वो बहुत अच्छी तरह से काम करेगा.
पत्थर का ब्लॉक बिना किसी ठहराव के, जल्दी से ऊपर चला गया.
हां, लेकिन जब तुम कोने में होते तब चीजें वहां कैसे पहुँचतीं?
कोई भी दिक्कत नहीं होती.
गोयोन रैम्प (ढलान) मिट्टी की ईंटों का बना था. और यह पत्थर का बना है.


जब पत्थर का ब्लॉक कोण पर पहुंचता है, तो उसे एक समतल पत्थर के मंच पर रखा जाता है. मंच पर गीली मिट्टी लगाकर उसे फिसलने वाला बनाया जाता है. फिर उसे एक सहारे से झुलाया जाता है.
आधारशिला खंड
ऊपर जाने वाला ढाल, मिट्टी की ईंटों और ताड़ के तनों का बना.
ईंटों की लाइन
पत्थर
पत्थर


उसके बाद ब्लॉक फिर दूसरे रैम्प (ढलान) पर अपनी चढ़ाई शुरू करता है.
हेरोडोटस के पाठ का साथ देने के लिए चीज़ें.
contrepoids काउंटर-वेट
pour rappel



पांचवीं शताब्दी ईसा पूर्व में ग्रीक इतिहासकार हेरोडोटस ने, मिस्र के पुजारियों की पिरामिड के निर्माण संबंधी कहानियों को एकत्र किया. उनके बारे में उन्होंने यह लिखा :

Ἐποιήθη δὲ ὧδε αὕτη ἡ πυραμίς· ἀναβαθμῶν τρόπον, τὰς μετεξέτεροι κρόσσας, οἱ δὲ βωμίδας ὀνομάζουσι· τοιαύτην τὸ πρῶτον ἐπείτε ἐποίησαν αὐτήν, ἤειρον τοὺς ἐπιλοίπους λίθους μηχανῇσι ξύλων βραχέων πεποιημένῃσι, χαμᾶθεν μὲν ἐπὶ τὸν πρῶτον στοῖχον τῶν ἀναβαθμῶν ἀείροντες· ὅκως δὲ ἀνίοι ὁ λίθος ἐπ᾽ αὐτόν, ἐς ἑτέρην μηχανὴν ἐτίθετο ἑστεῶσαν ἐπὶ τοῦ πρώτου στοίχου, ἀπὸ τούτου δὲ ἐπὶ τὸν δεύτερον εἵλκετο στοῖχον ἐπ᾽ ἄλλης μηχανῆς. Ὅσοι γὰρ δὴ στοῖχοι ἦσαν τῶν ἀναβαθμῶν, τοσαῦται καὶ μηχαναὶ ἦσαν, εἴτε καὶ τὴν αὐτὴν μηχανὴν ἐοῦσαν μίαν τε καὶ εὐβάστακτον μετεφόρεον ἐπὶ στοῖχον ἕκαστον, ὅκως τὸν λίθον ἐξέλοιεν· λελέχθω γὰρ ἡμῖν ἐπ᾽ ἀμφότερα, κατά περ λέγεται. Ἐξεποιήθη δ᾽ ὦν τὰ ἀνώτατα αὐτῆς πρῶτα, μετὰ δὲ τὰ ἐχόμενα τούτων ἐξεποίευν, τελευταῖα δὲ αὐτῆς τὰ ἐπίγαια καὶ τὰ κατωτάτω ἐξεποίησαν.

हेरोडोटस का अंग्रेजी में लिखा लेख इंटरनेट पर पाया जा सकता है. उदाहरण के लिए:

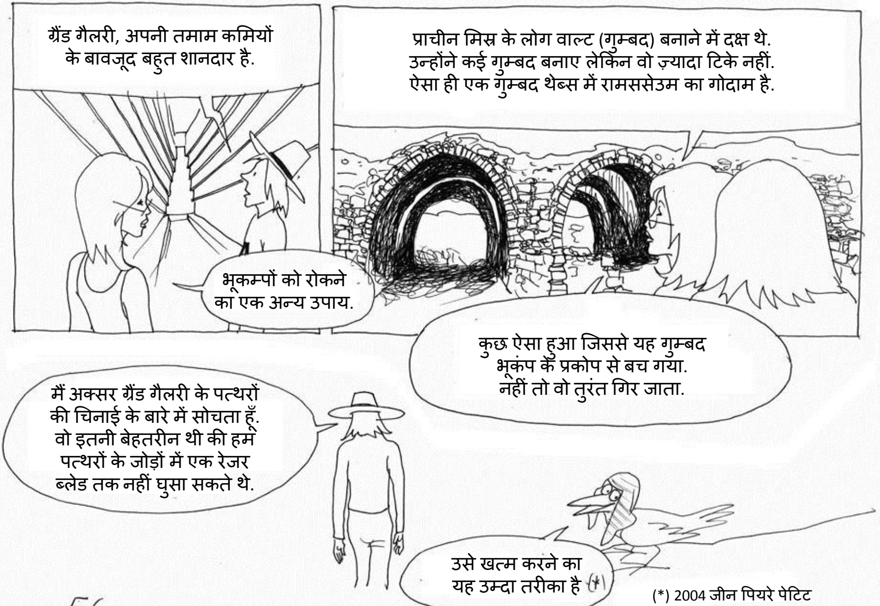
"इस पिरामिड को सीढ़ियों के तरीके से बनाया गया था, जिसे कुछ लोग "पंक्तियां“ और अन्य "आधार" बुलाते थे. जब उन्होंने पहली बार उसे बनाया तब उन्होंने पत्थरों को, लकड़ी के छोटे टुकड़ों से बनी मशीनों द्वारा उठाया - उन्हें उठाकर पहले जमीन से पहले चरण की सीढ़ी पर रखा गया, और जब पत्थर वहां पहुँचा तो फिर उसे पहले चरण पर रखी एक अन्य मशीन पर रखा गया, और इस तरह से इस दूसरी मशीन ने उसे तीसरे चरण की सीढ़ी पर रखा. वहां पर जितने चरण और सीढ़ियां थीं वहां उतनी सारी मशीनें भी थीं. यानि हर चरण पर पत्थरों को अगले चरण तक ले जाने के लिए एक मशीन थी, जिनसे यह कठिन काम आसानी से किया जा सका."

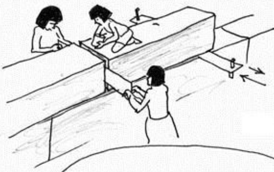
 (http://www.cheops-pyramide.ch/khufu-pyramid/herodotus.html)

अनसेल्मे की प्रणाली - एक संयोजन मशीन + रैम्प (ढलान) है. इसकी विशेषता यह है कि इसमें रैम्प पत्थर का है. "क्रॉसाई" वो पत्थर हैं जो पिरामिड की सतह से उभरते हैं, जिन्हें आर्किटेक्ट "कॉर्बेक" कहते हैं. इस प्रकार, पूरा लोड क्षैतिज भागों पर टिका होता है.

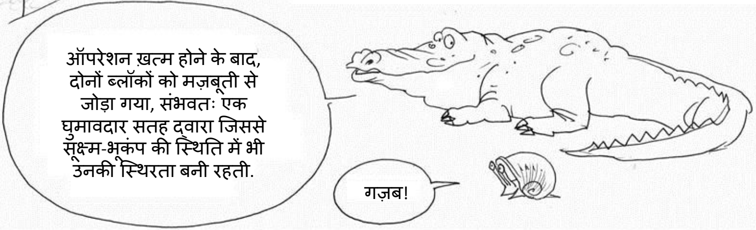
"बोमाइड" वो कोण वाले प्लेटफॉर्म हैं जिन पर भारी बोझ डालना संभव है. और जैसा कि हेरोडोटस ने कहा है इन पत्थरों को अगली मशीन आदि का समर्थन मिलता था. अनसेल्मे और सोफी ने गत्ते और गोंद के साथ बहुत काम किया और उससे अनसेल्मे ने जो सपने में देखा था उसकी सत्यता स्थापित हुई. यह आपको पुस्तक के अंत के पूरक में मिलेगा, जिससे आप अपना मॉडल बना पाएंगे. जैसा कि यह पत्थर का बना एक रैम्प है, जो दसों टन का भार झेल सकता है.

यह रैम्प उन टीमों के लिए भी पर्याप्त चौड़ा है, जो "क्रॉस-कार्ट्स" (जिन्होंने ब्लॉक को पकड़कर रखा है) तक नीचे जाती हैं. इस निर्माण के काम में बहुत मलबा जैसे त्रिकोणीय ब्लॉक पैदा होते हैं. बाकी मलबे का उपयोग अन्य पिरामिड बनाने के लिए या उनके बाहरी रैम्प बनाने के लिए उपयोग किया जा सकता है. इस तरीके से चेओप्स के पिता स्नेफरु ने दहशूर में अपने दो पिरामिड बनवाए. उसी तरह उनके बेटे चेओप्स, उनके पोते केप्रेन और उनके पर-पोते मायकेरिनो ने अपने खुद के पिरामिड निर्माण करवाए.


ग्रैंड गैलरी, अपनी तमाम कमियों के बावजूद बहुत शानदार है.
भूकम्पों को रोकने का एक अन्य उपाय.
प्राचीन मिस्र के लोग वाल्ट (गुम्बद) बनाने में दक्ष थे. उन्होंने कई गुम्बद बनाए लेकिन वो ज़्यादा टिके नहीं. ऐसा ही एक गुम्बद थेब्स में रामससेउम का गोदाम है.
कुछ ऐसा हुआ जिससे यह गुम्बद भूकंप के प्रकोप से बच गया. नहीं तो वो तुरंत गिर जाता.
मैं अक्सर ग्रैंड गैलरी के पत्थरों की चिनाई के बारे में सोचता हूँ. वो इतनी बेहतरीन थी की हम पत्थरों के जोड़ों में एक रेजर ब्लेड तक नहीं घुसा सकते थे.
उसे खत्म करने का यह उम्दा तरीका है (*)
(*) 2004 जीन पियरे पेटिट

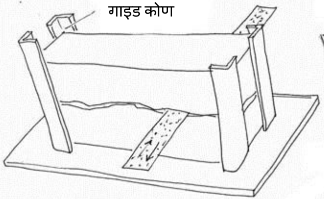


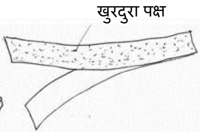
2004 में जीन-पियरे पेटिट ने एक सुझाव दिया जिससे मज़दूर अपने ही स्थान पर जोड़ों की मरम्मत करने में सफल हुए. इसके लिए उन्होंने उल्टी सतह को एक तांबे की पट्टी और क्वॉर्ट्ज धूल (*) से रगड़ा. खड़े जोड़ों के लिए, इस रगड़ने वाले पदार्थ को चिकनी मिट्टी के साथ मिलाकर उन्होंने एक "रगड़ने" वाला अब्रेसिव पेस्ट तैयार किया.



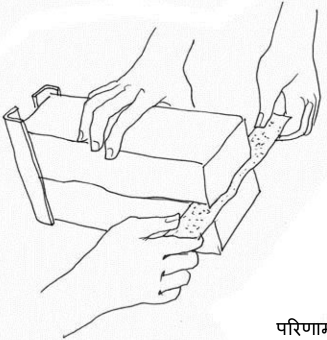
आप इस अवधारणा का परीक्षण बालसा लकड़ी के दो ब्लॉक्स से कर सकते हैं. किसी भी औज़ार का इस्तेमाल करके दो विपरीत चेहरों की समतलता को नष्ट करें. फिर दो रेगमालों की चिकनी सतहों को आपस में चिपकाकर उन्हें ब्लॉक्स के बीच में रखकर उनके दोनों विरोधी चेहरों को रगड़ें.

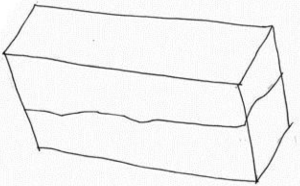
(*) "कोरीडॉन", दक्षिणी मिस्र के अस्वान इलाके में प्रचुर मात्रा में उपलब्ध.





रेगमाल की दो पट्टियों की चिकनी सतहों को आपस में चिपकाएं.

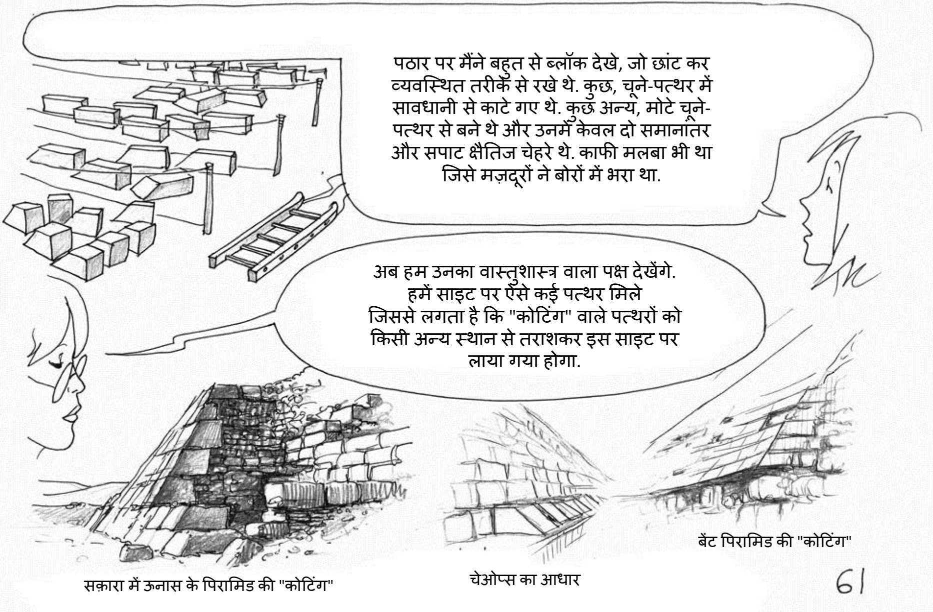




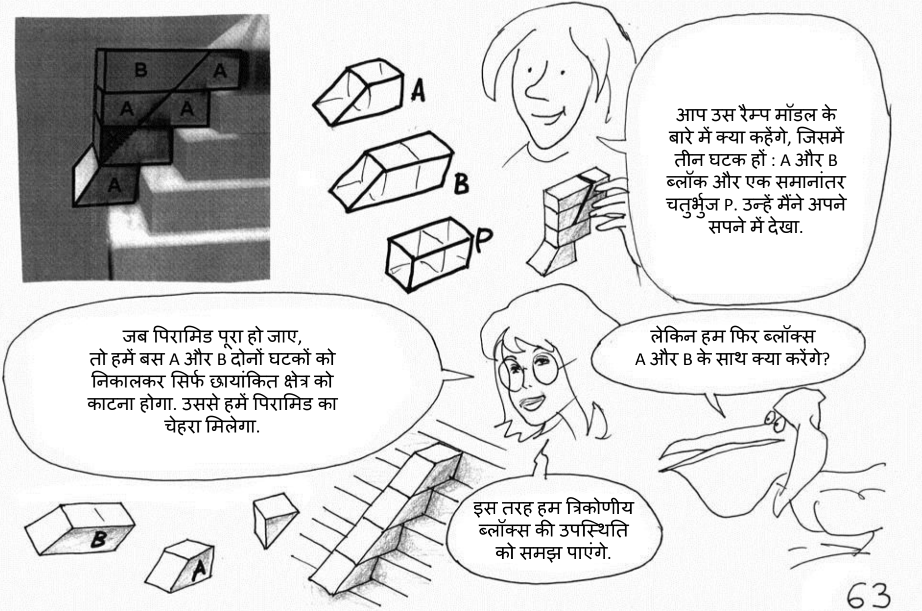
परिणाम: दो ब्लॉकों की घुमावदार सतहें आमने-सामने, समानांतर, और बारीकी से जुड़ जाएंगी.

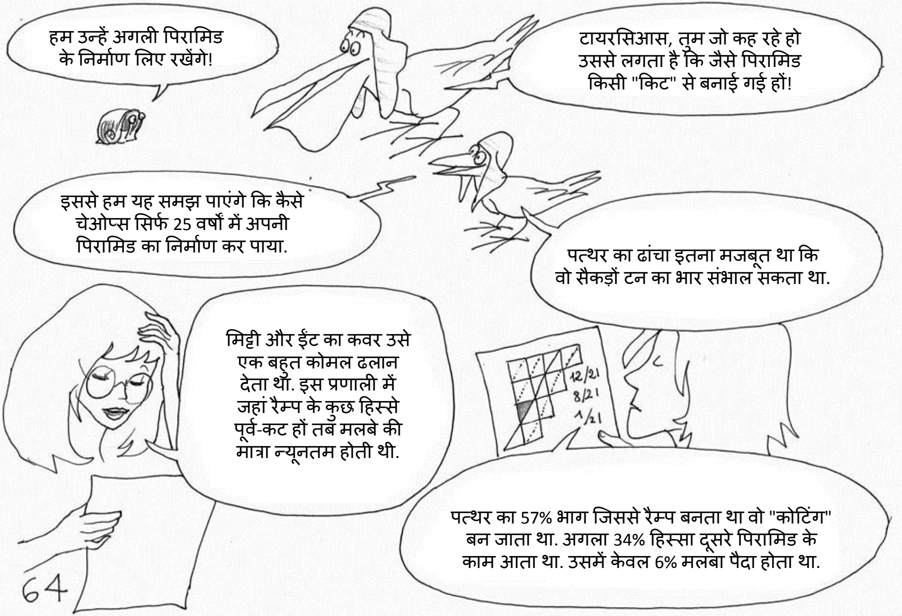
दक्षिण अमेरिका में प्राचीन निर्माणों के अध्ययन के बाद जीन-पियरे पेटिट ने (2004) में एक सुझाव दिया कि पत्थरों के दो विपरीत चेहरों को अब्रेसिव पाउडर से भरे एक ऊनी कंबल से रगड़कर उन्हें खुरदुरा बनाया जा सकता था.
इसका परीक्षण होना चाहिए.
तुम्हें अभी क्या-क्या याद आ रहा है?
मैंने वहां ... बहुत सारी चीजें देखीं थीं...

जब ये दोनों मशीनें बारी-बारी से काम कर रही थीं और लकड़ी की गाड़ी को आगे बढ़ा रही थीं, और गीली मिट्टी के बिस्तर पर फिसल रही थी, तो मैंने देखा कि रैम्प (ढलान) परतों का बना था.
इन रैम्प प्रणालियों में हमें हमेशा एक ही समस्या होती है: उन्हें 52-डिग्री के ढलान पर नींव से कैसे लटकाएं?
वो रैम्प, पत्थर का बना था.
ठीक है, लेकिन उसके निर्माण में सैकड़ों-हज़ारों क्यूबिक मीटर माल लगा होगा. फिर पत्थर की इस मचान को हटाने के बाद में क्या बचेगा?


पठार पर मैंने बहुत से ब्लॉक देखे, जो छांट कर व्यवस्थित तरीके से रखे थे. कुछ, चूने-पत्थर में सावधानी से काटे गए थे. कुछ अन्य, मोटे चूने-पत्थर से बने थे और उनमें केवल दो समानांतर और सपाट क्षैतिज चेहरे थे. काफी मलबा भी था जिसे मज़दूरों ने बोरों में भरा था.
अब हम उनका वास्तुशास्त्र वाला पक्ष देखेंगे. हमें साइट पर ऐसे कई पत्थर मिले जिससे लगता है कि "कोटिंग" वाले पत्थरों को किसी अन्य स्थान से तराशकर इस साइट पर लाया गया होगा.
बेंट पिरामिड की "कोटिंग"
सक़ारा में ऊनास के पिरामिड की "कोटिंग"
चेओप्स का आधार

गीज़ा साइट पर,
हम ने बहुतायत में तिकोने
आकार के पत्थर पाए.
यह साइट काहिरा शहर के बहुत करीब कभी एक खदान हुआ करती थी. क्योंकि उन पत्थरों से कोई कुछ नहीं कर सकता था इसलिए वे वहीँ पड़े रहे.
उन पत्थरों को "कोटिंग" के लिए उपयोग करना असंभव था.
वो पत्थर शायद रैम्प बनाते समय के अवशेष हो सकते हैं.


B
A
A
A
A
A
B
P
आप उस रैम्प मॉडल के बारे में क्या कहेंगे, जिसमें तीन घटक हों : A और B ब्लॉक और एक समानांतर चतुर्भुज P. उन्हें मैंने अपने सपने में देखा.
जब पिरामिड पूरा हो जाए, तो हमें बस A और B दोनों घटकों को निकालकर सिर्फ छायांकित क्षेत्र को काटना होगा. उससे हमें पिरामिड का चेहरा मिलेगा.
लेकिन हम फिर ब्लॉक्स A और B के साथ क्या करेंगे?
इस तरह हम त्रिकोणीय ब्लॉक्स की उपस्थिति को समझ पाएंगे.
B
A


हम उन्हें अगली पिरामिड के निर्माण लिए रखेंगे!
टायरसिआस, तुम जो कह रहे हो उससे लगता है कि जैसे पिरामिड किसी "किट" से बनाई गई हों!
इससे हम यह समझ पाएंगे कि कैसे चेओप्स सिर्फ 25 वर्षों में अपनी पिरामिड का निर्माण कर पाया.
पत्थर का ढांचा इतना मजबूत था कि वो सैकड़ों टन का भार संभाल सकता था.
मिट्टी और ईंट का कवर उसे एक बहुत कोमल ढलान देता था. इस प्रणाली में जहां रैम्प के कुछ हिस्से पूर्व-कट हों तब मलबे की मात्रा न्यूनतम होती थी.
12/21
8/21
1/21
पत्थर का 57% भाग जिससे रैम्प बनता था वो "कोटिंग" बन जाता था. अगला 34% हिस्सा दूसरे पिरामिड के काम आता था. उसमें केवल 6% मलबा पैदा होता था.

यह अभी समझना बाकी है कि यह रैम्प (क्रॉसाई),
प्लेटफॉर्म्स (बोमाइड) के कोनों पर बंद कैसे होता था.

पत्थर का रैम्प - जीन पियरे पेटिट द्वारा

सोफी और अनसेल्मे ने ब्रिस्टल पेपर का उपयोग करके 5-मिमी x 5-मिमी की चौकोन ग्रिड के एक मॉडल का निर्माण शुरू किया.

हम भी वहीँ से शुरू करेंगे.

एल्गोरिथम

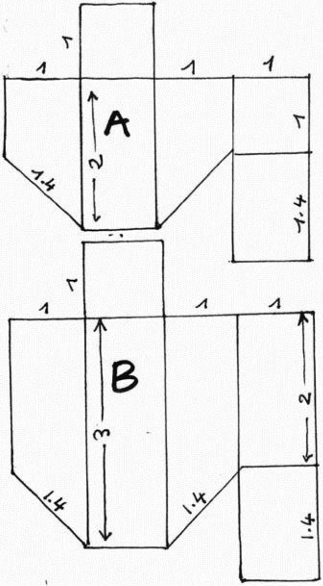
यह निम्नलिखित ज्यामितीय समस्या का समाधान है:

प्रत्यावर्तन (रिकर्शन) दवारा एक पिरामिड की सम्मति (सिमेटरी) को चौथे आर्डर का कैसे बनाया जाए जिसमें वस्तु ढलान पर पेंचदार (स्पाइरल) तरीके से ऊपर की और बढ़े?

(*) त्रिकोणीय ब्लॉक, गीज़ा की साइट पर प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं.

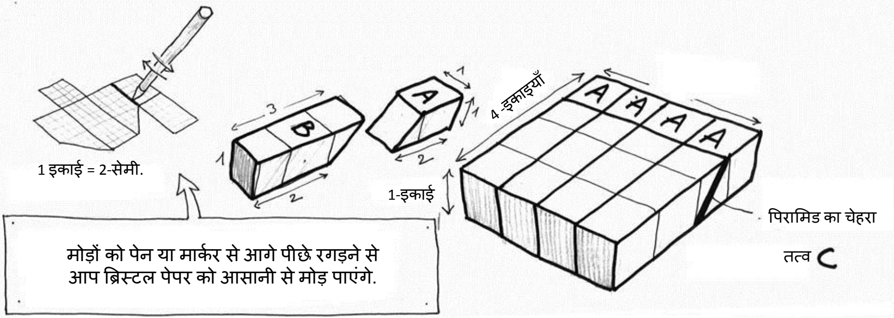
तो आप नए फिरौन चेओप्स हैं. आपके पिताजी स्नेफरो आपके लिए पहले से ही कटे हुए पत्थरों का एक पहाड़ छोड़ गए हैं. उन पत्थरों से उन्होंने खुद दाहशूर की साइट के आगे दक्षिण में रेड पिरामिड और उसके बेंट पिरामिड बनवाए थे. इस किट, जिसे पत्थरों के मचान के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है का उपयोग कर आप केवल बीस वर्षों में एक सुपर-पिरामिड बना पाएंगे. अन्य पत्थरों के लिए भी धन्यवाद, जिन्हें आसानी से गीज़ा की खदान से निकाला जा सकता है उन पत्थरों के चेहरे सपाट होते हैं, क्योंकि वे मोटी चूना-पत्थर की तलछटी परतों से आते हैं, जिन्हें मिट्टी की परतें अलग करती हैं.

क्या आप टाइप A ब्लॉक और टाइप B ब्लॉक बनाएंगे? (*)

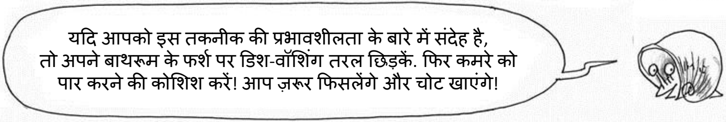


(*) यदि आप बढ़ईगीरी चुनते हैं, तो इन घटकों को 2-सेमी x 2-सेमी सेक्शन की पट्टियों से काटें.

ये लंबाई केवल सांकेतिक है. यहाँ इकाई u है.

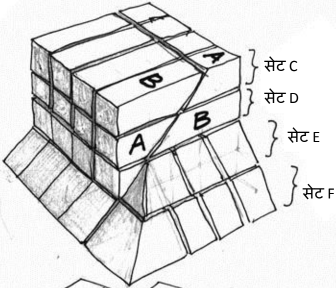


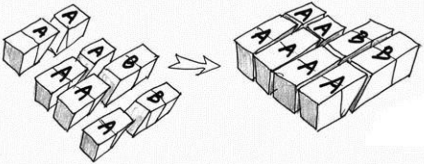
टाइप A के चार तत्वों और B के चार तत्वों से आपको सेट C मिलेगा जो कि कोने का प्लेटफॉर्म होगा जिस पर 20 से 60-टन का लोड (चेओप्स पिरामिड में 52-टन) 90-डिग्री पर कोने होंगे, जो मिट्टी के गीले बिस्तर पर होंगे. इस तकनीक का उल्लेख एक चित्र में है जहां हम 172 मज़दूरों को दजेहुदीहोटेप की प्रतिमा खींचते हुए देखते हैं. (पेज 29 देखें).

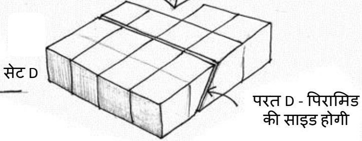


कोने वाले टुकड़े में प्री-कट पत्थरों की चार परतें होती हैं.

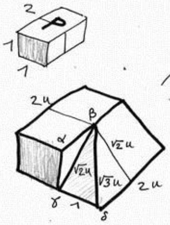
नीचे अगली परत - यानि परत D बनाने का तरीका दिया है
वो भी मानक A और B ब्लॉक्स से.

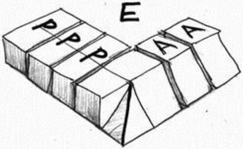


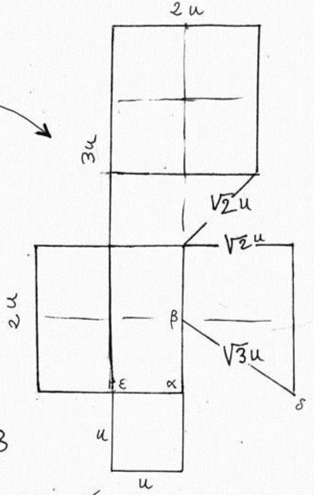




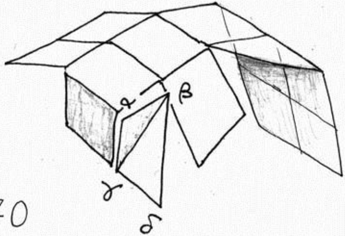
निम्नलिखित सभी में, हम मानेंगे कि ढलान का चेहरा एक है और वे क्षैतिज के साथ 45° का कोण बनाता है.
लेकिन पिरामिड के चेहरे अधिक झुके हुए थे. चेओप्स की पिरामिड का ढलान 14/11 है, जो 51 डिग्री 30
मिनट 34 सेकंड का कोण होगा. शुद्धतावादी लोग, क्षैतिज ग्रिड के लिए इकाई मूल्य के स्थान पर
11 / 14u यानी 0.7857u का डेटा दर्ज करते.

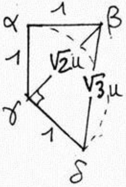




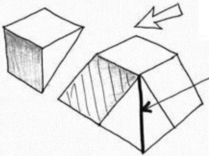


सेट E में टाइप A के दो ब्लॉक होंगे, तीन सामानांतर चतुर्भुज (Parallelopipeds) P जिनके पक्ष u × u × 2u होंगे. और इस कटाई के बाद ब्लॉक को अपना सही आकार मिलेगा.



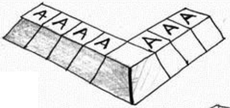


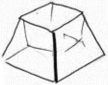
E के इस टुकड़े को काटने के बाद सिर्फ एकमात्र पहचान योग्य स्क्रैप (मलबा) पैदा होगा - तिकोने ब्लॉक्स, जिन्हें कि गीज़ा की साइट पर बहुतायत में पाया जाता है.

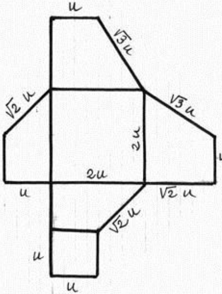


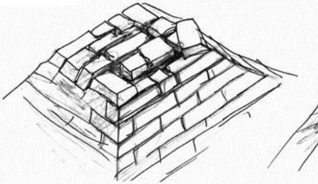
पिरामिड का किनारा

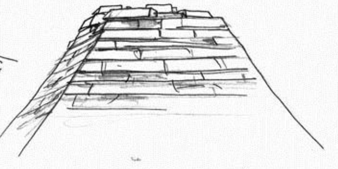
अंतिम परत F में टाइप A के 7 ब्लॉक और एक नीचे की कटिंग से मेल खाता हुआ ब्लॉक होगा. यह सभी "कोटिंग" का हिस्सा होंगे. केफ्रिन की पिरामिड के ऊपरी हिस्से के अवशेषों में ऐसे तमाम मिलेजुले ब्लॉक्स मिलते हैं.

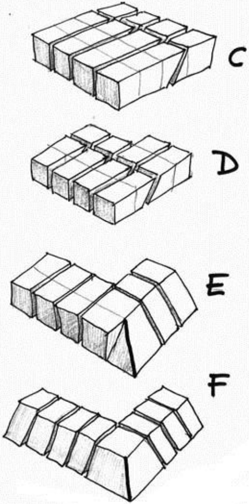


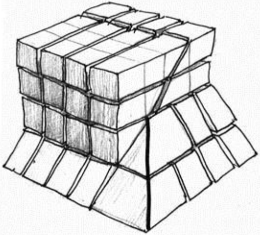


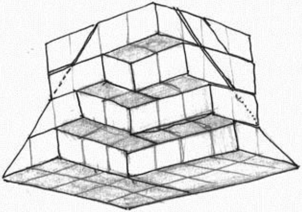




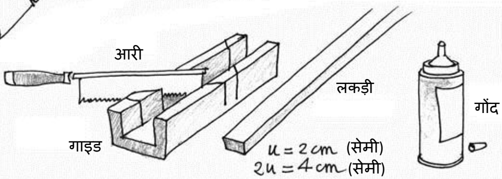






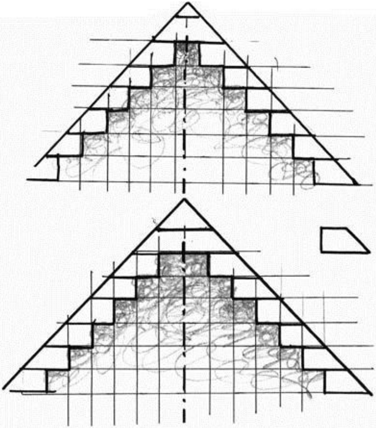


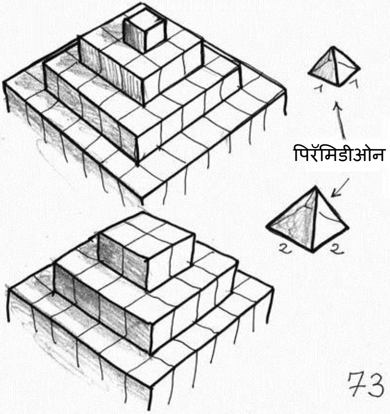
यह समझने के लिए कि ये कोण वाले ब्लॉक्स नींव वालों की तुलना में कैसे फिट होते हैं, आपको एक मॉडल ज़रूर बनाना होगा. नींव के लिए उन्हें लकड़ी की पट्टियों से बनाना आसान होगा.

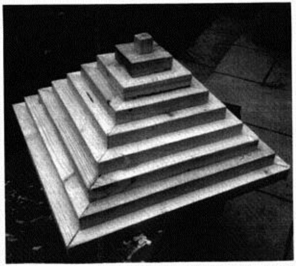


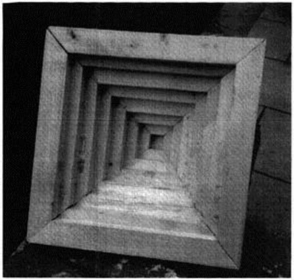
अब शायद आपके पास इस प्रकार के कई कोणीय सेट्स होंगे. अब हम देखेंगे कि कैसे वे एक आधार से दूसरे आधार तक, एक ढाल वाले रास्ते को बनाने में मदद करते थे - एक पेंचदार (HELICOIDAL) पत्थर का रैम्प. इसके लिए आपको नींव बनाने की आवश्यकता होगी.

निम्नलिखित चित्रों में दो प्रकार की नींव ज्यामिति दिखाई गईं हैं. उनके पक्ष (साइड) समान हैं. पिरामिड केवल उनके शीर्ष भागों के अंतिम हिस्सों की व्यवस्था में ही, एक-दूसरे से अलग होंगी.

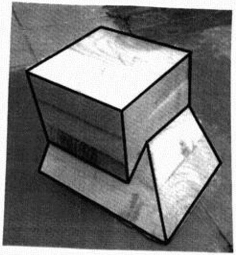


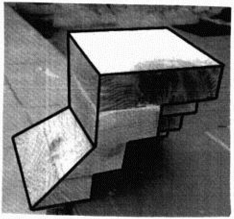




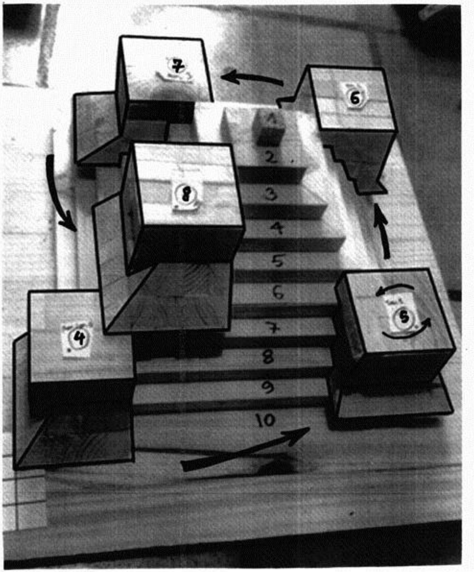


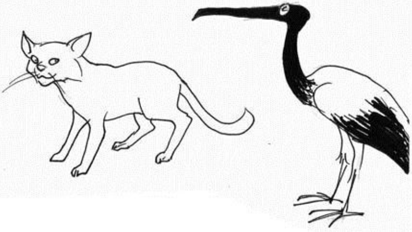
यहां कुछ नींवों के मॉडल हैं, जिन्हें 2-सेमी x 4-सेमी कटान के लकड़ी के टुकड़ों, आरी और गोंद से बनाया गया है.





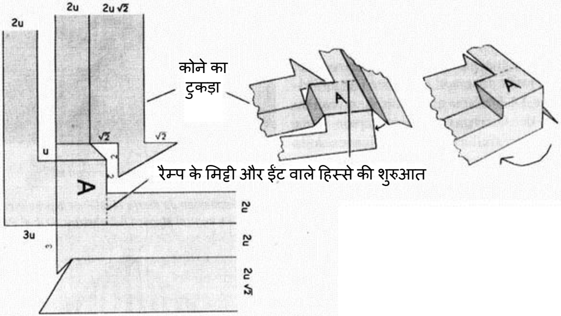
यह लकड़ी से बने कोने के टुकड़े हैं.



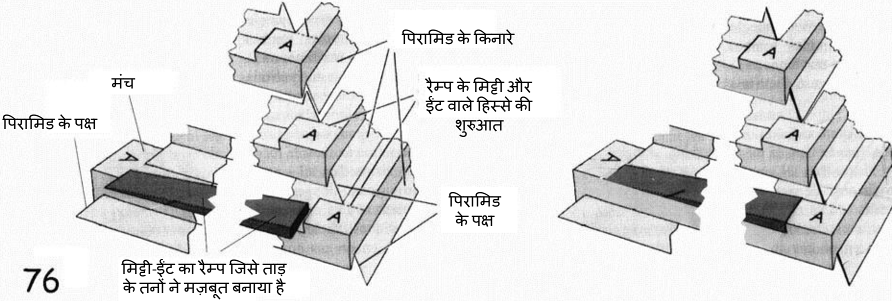


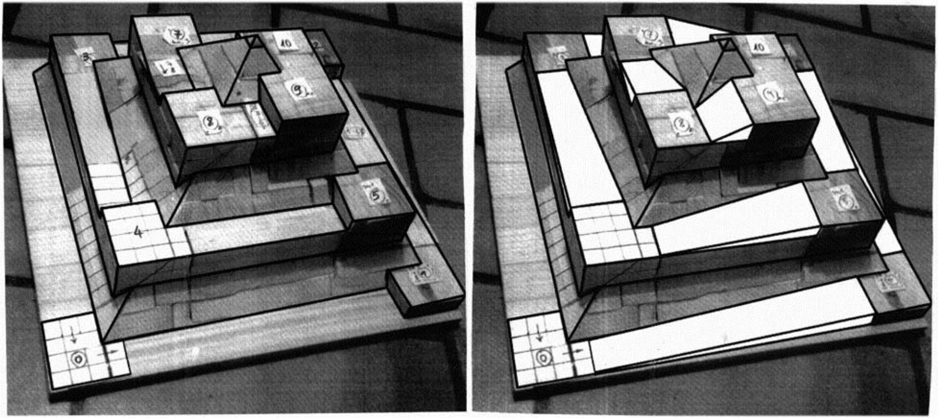
इस आकार से हमें समस्या का एक समाधान मिलता है. हम उसकी स्थिति-4 से शुरू करेंगे, जहाँ नींव ढंकी है. हम इसे आधार के साथ स्लाइड करेंगे. अगले कोण पर हम इसे +90° पर घुमाएंगे और एक वर्टिकल मूवमेंट देंगे जिसकी ऊँचाई (स्थिति-5) के बराबर होगी. हम फिर से 6, 7, और 8 पर ऑपरेशन करेंगे. जैसा दिखाया गया है हम उस भाग को फिर 4 के सामने स्थित करेंगे. इस पुनरावर्ती योजना के माध्यम से हमें पत्थर रैम्प बनाने वाला एल्गोरिथ्म मिलेगा. (*)

(*) "रिकर्शन" (पुनरावर्ती) खोज उन्नीसवीं शताब्दी की एक गणितीय अवधारणा है.

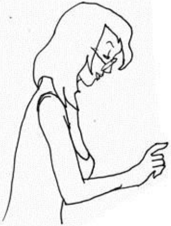


इस कटाई से हमें यह समझ आएगा कि कोने के टुकड़े किस प्रकार जुड़े हैं और वो किस तरह से पिरामिड के किनारे बनाते हैं.

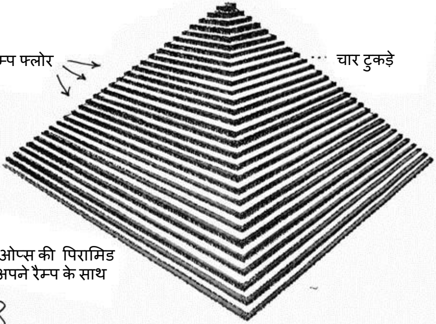




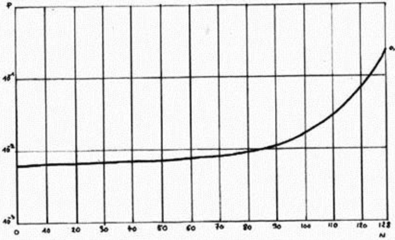
टाइप A और B ब्लॉक्स और सामानांतर चतुर्भुज (u, u, 2u) के साथ कोने के ब्लॉक्स 4 से 10 को स्थापित करना काफी आसान है. मॉडल पर जो किया गया है उसे बाएं चित्र में दिखाया गया है. दाईं ओर, हमने मिट्टी और ईंट के ताड़ के तनों से मज़बूत बनाए रैम्प को सफेद रंग से दिखाया है. जो लोग इसके पीछे की परिष्कृत ज्यामिति को समझना चाहते हैं, वो अंत में पूरक परिशिष्ट को देख सकते हैं. मॉडल असेंबली प्रक्रिया के सभी चरणों को चित्रों में दिखाया गया है और जिसमें कोटिंग को दिखाने वाली अंतिम स्ट्रिपिंग का वर्णन भी है.



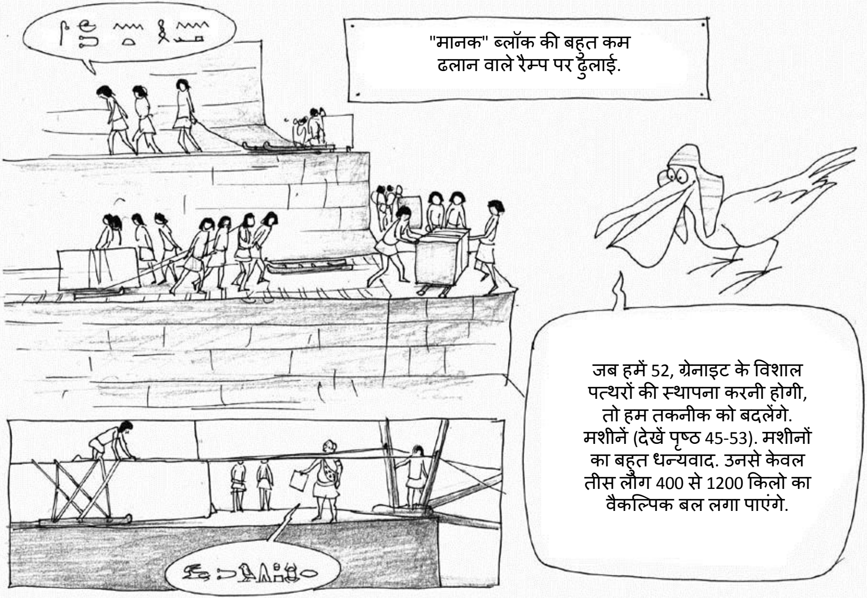
ठीक है, चलो ज़रा इसे देखते हैं. पिरामिड के निर्माण में लगने वाले सामान के ट्रांसपोर्ट के लिए हम एक संकीर्ण पत्थर की रैम्प बनाएंगे. उस रैम्प पर सामान के साथ-साथ मज़दूर ट्रॉलियों में ढाई टन के ब्लॉक्स ले जा सकते हैं और लौटते वक्त खाली ट्रॉलियों के साथ वापस जा सकते हैं. चढ़ाई के 4/5 भाग पर रैम्प का ढलान 1% से कम होगा, इस तरह से गीली मिट्टी के बिस्तर पर घर्षण दूर करने के लिए रस्सियों से आवश्यक बल लगाया जा सकेगा. इस काम को कम मज़दूर ही कर पाएंगे. कोनों पर, घुमाने का काम "शिफ्टिंग" से चल जाएगा. लगभग तीस लैप्स (सर्किट) लम्बाई के रैम्प के अंतिम चरण में, ढाल कुछ बढ़ेगा. चेओप्स के पिरामिड के सम्पूर्ण रैम्प की लम्बाई 13-किलोमीटर की है.



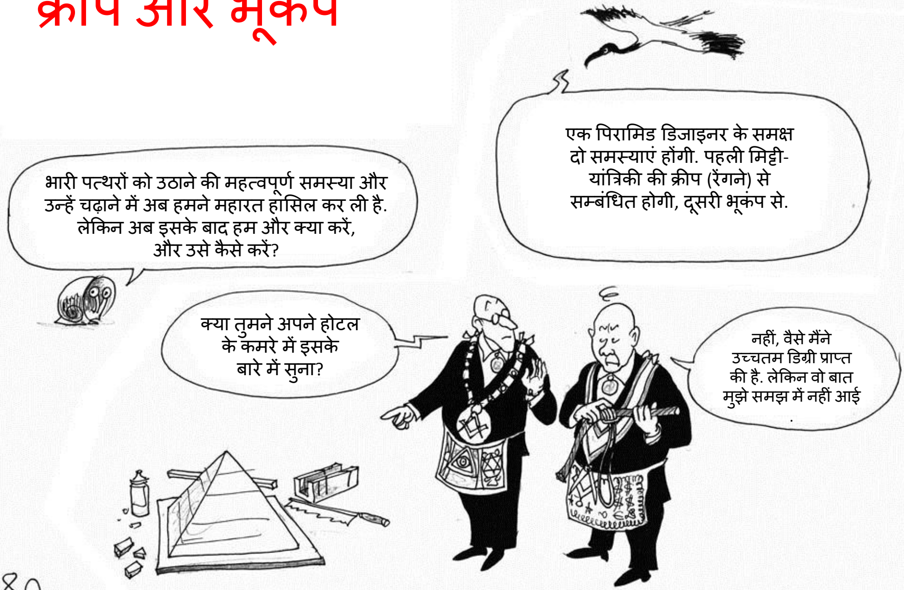
चेओप्स की पिरामिड
अपने रैम्प के साथ



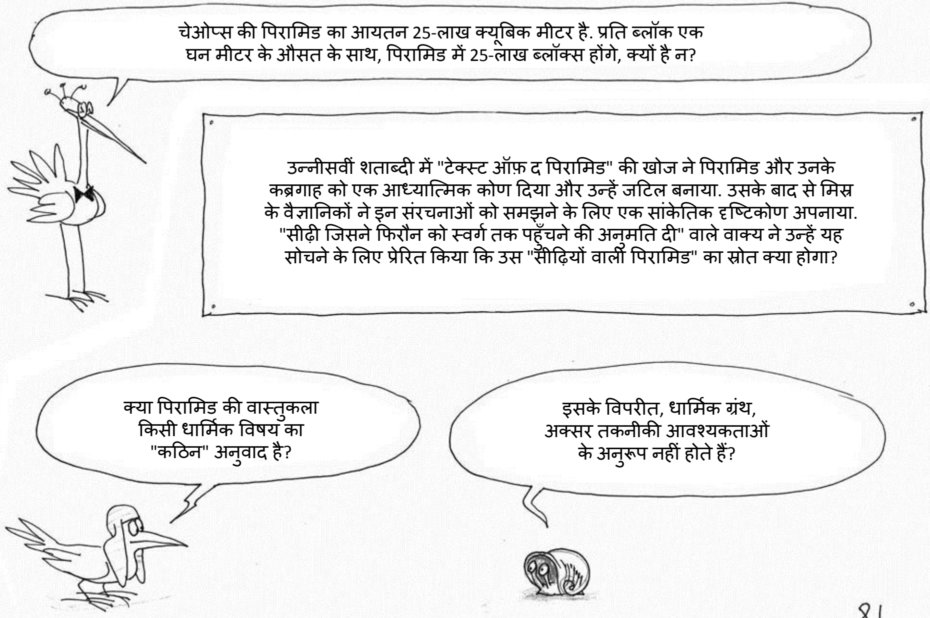
रैम्प ढलान का विकास

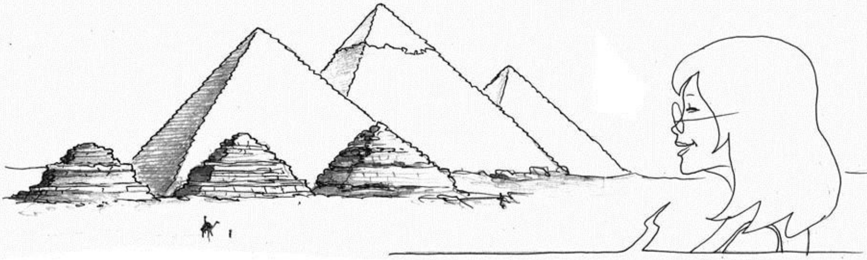

"मानक" ब्लॉक की बहुत कम ढलान वाले रैम्प पर ढुलाई.
जब हमें 52, ग्रेनाइट के विशाल पत्थरों की स्थापना करनी होगी, तो हम तकनीक को बदलेंगे. मशीनें (देखें पृष्ठ 45-53). मशीनों का बहुत धन्यवाद. उनसे केवल तीस लोग 400 से 1200 किलो का वैकल्पिक बल लगा पाएंगे.

क्रीप और भूकंप

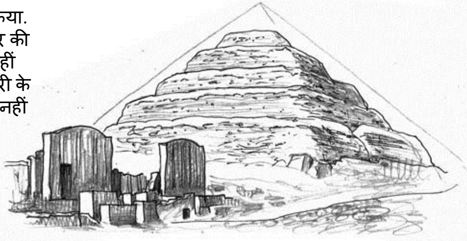


भारी पत्थरों को उठाने की महत्वपूर्ण समस्या और उन्हें चढ़ाने में अब हमने महारत हासिल कर ली है. लेकिन अब इसके बाद हम और क्या करें, और उसे कैसे करें?
एक पिरामिड डिजाइनर के समक्ष दो समस्याएं होंगी. पहली मिट्टी-यांत्रिकी की क्रीप (रेंगने) से सम्बंधित होगी, दूसरी भूकंप से.
क्या तुमने अपने होटल के कमरे में इसके बारे में सुना?
नहीं, वैसे मैंने उच्चतम डिग्री प्राप्त की है. लेकिन वो बात मुझे समझ में नहीं आई

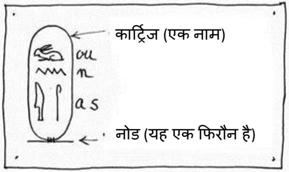

चेओप्स की पिरामिड का आयतन 25-लाख क्यूबिक मीटर है. प्रति ब्लॉक एक घन मीटर के औसत के साथ, पिरामिड में 25-लाख ब्लॉक्स होंगे, क्यों है न?
उन्नीसवीं शताब्दी में "टेक्स्ट ऑफ़ द पिरामिड" की खोज ने पिरामिड और उनके कब्रगाह को एक आध्यात्मिक कोण दिया और उन्हें जटिल बनाया. उसके बाद से मिस्र के वैज्ञानिकों ने इन संरचनाओं को समझने के लिए एक सांकेतिक दृष्टिकोण अपनाया. "सीढ़ी जिसने फिरौन को स्वर्ग तक पहुँचने की अनुमति दी" वाले वाक्य ने उन्हें यह सोचने के लिए प्रेरित किया कि उस "सीढ़ियों वाली पिरामिड" का स्रोत क्या होगा?
क्या पिरामिड की वास्तुकला किसी धार्मिक विषय का "कठिन" अनुवाद है?
इसके विपरीत, धार्मिक ग्रंथ, अक्सर तकनीकी आवश्यकताओं के अनुरूप नहीं होते हैं?

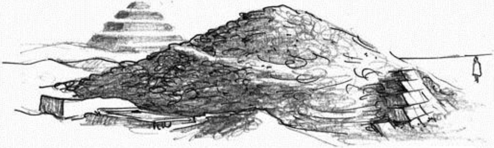


सीढ़ियों वाली संरचनाएं पिरामिड के नीचे सर्वव्यापी हैं, उदाहरण के लिए मेनक्योर की तीन पिरामिडों में (जो पृष्ठभूमि में दिखाई देती हैं). यह सोचना उचित लगता है कि गीज़ा पिरामिडों के सतही भागों के नीचे वो सीढ़ियां बेहतर हालत में होंगी. मिस्र के लम्बे, प्राचीन और आधुनिक इतिहास में, पत्थर चोरों की व्यवस्थित डकैती ने पिरामिडों को बरबाद किया. इस बिंदु पर कि हम आश्चर्य कर सकते हैं कि फिरौन द्जोज़र की सक़्क़ारा में इमोथेप द्वारा निर्मित सबसे पुरानी पिरामिड कहीं शुरू में एक चिकनी पिरामिड तो नहीं थी, और पत्थरों की चोरी के कारण वो बाद में कहीं सीढ़ियों वाली पिरामिड में तो तब्दील नहीं हो गई, जिसके निचले स्तर पर पुरानी सीढ़ियां होतीं.

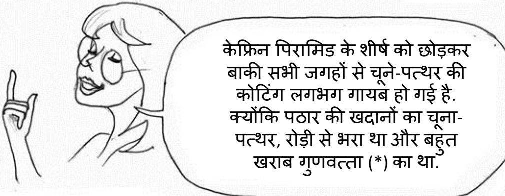


मिस्र में अभी तक साठ पिरामिडों को पहचाना गया है, उनमें से अधिकांश की भूमिगत संरचनायें बहुत समृद्ध हो सकती हैं. पत्थरों की लूटपाट के कारण वो देखने में टूटी-फूटी और जीर्ण दिखती हैं. लूटपाट का काम फिरौन के काल से ही चालू है. नीचे, फिरौन उनस (2320-ईसा पूर्व) की पिरामिड का अंदरूनी भाग है (देखें पृष्ठ 15) जिसमें दस्तावेज़ "टेक्स्ट ऑफ़ द पिरामिड" मिला था.



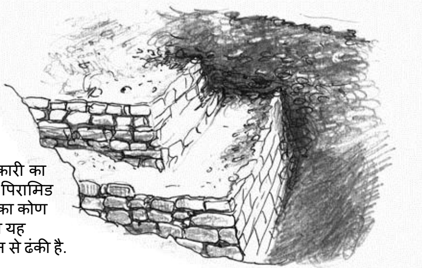


सक्कारा में उनस की पिरामिड के अवशेष
मूल ऊंचाई 43-मीटर. वर्तमान में 11-मीटर

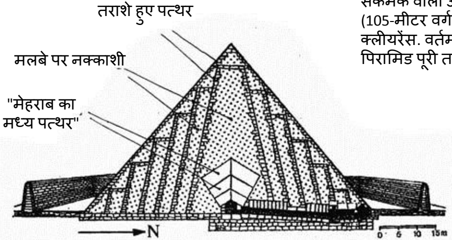


(*) चूना-पत्थर एक तलछटी चट्टान है

तथ्य यह है कि कुछ पिरामिड अपनी आंतरिक संरचना दर्शाती हैं जहाँ हमने "रूसी गुड़िया" "ढलान वाली दीवारों" और कुछ को तराशने के बाद बचे मलबे में देखा. फिर 1900 में कुछ मिस्र के वैज्ञानिकों जैसे जर्मन लुडविग बोरचर्ड ने, अपने विचारों को इस चित्र में पेश किया.



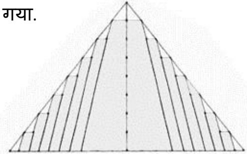
डोजज़र के उत्तराधिकारी का सेकेमेक वाला अधूरा पिरामिड (105-मीटर वर्ग) (*) का कोण क्लीयरेंस. वर्तमान में यह पिरामिड पूरी तरह रेत से ढंकी है.

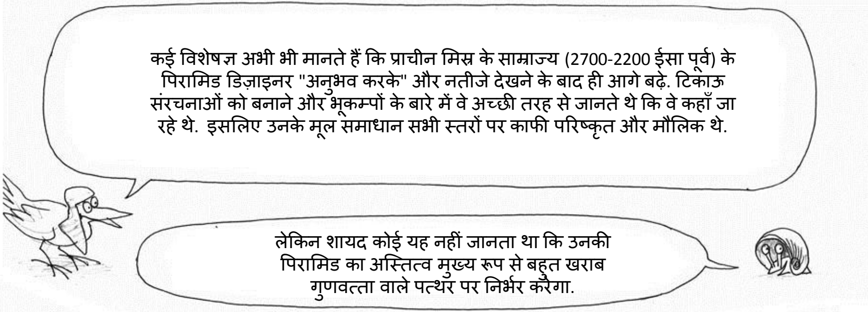


बोरचर्ड के अनुसार साहूरे पिरामिड का कटान
गिरावट से पहले 47-मीटर. वर्तमान में 36-मीटर

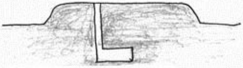
(*) जो डोजज़र के समान आकार का है

जैसा कि उनस की पिरामिड में है, वैसा ही सेपुलचरल चैंबर अगर ज़मीनी स्तर पर बाहर हो, तो उसका ज़रूर पता लगाया जाए. उसके लिए डिजाइनरों ने "मेहराब के मध्य पत्थर" का उपयोग कर पत्थरों में जबरदस्त कंप्रेसिव फोर्स को फिर से वितरित करने के प्रयोग किए. भूकंप से बचाव के लिए यह एक बेहद प्रभावी प्रणाली है और इसमें ऊपर स्थित सामिग्री का थोक में वितरण होता है. लेकिन उच्च स्थान पर रखने की इच्छा के कारण उसे एक स्तंभ पत्थर पर रखा गया.

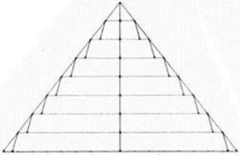

बैक्ड डिग्री मॉडल



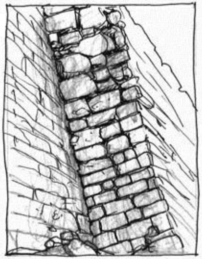
लेकिन बोरचर्ड के विचार ने लम्बे काल को अधिक महत्व नहीं दिया, फिर बिना औचित्य के साथ, और साइट पर किए असंगत अवलोकनों से वो इस नतीजे पर पहुंचे कि सीढ़ियों वाली पिरामिड्स जो मस्ताबास (पिरामिड से पहले) से प्रेरित थीं, उन्हें मस्ताबास का एक ढेर (स्टैक) होना चाहिए.



मस्ताबा



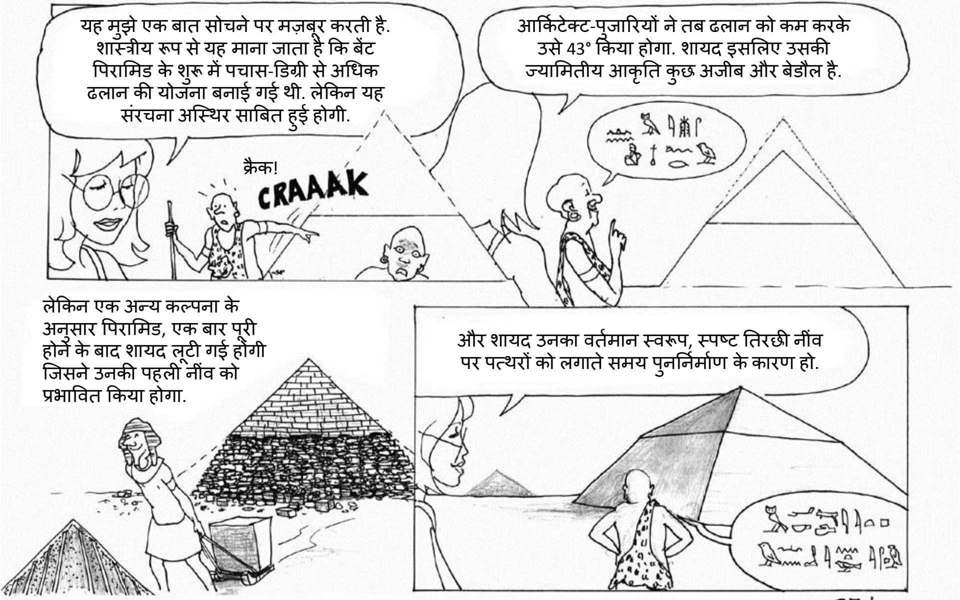
एक-के-ऊपर-एक रखी सीढ़ियां



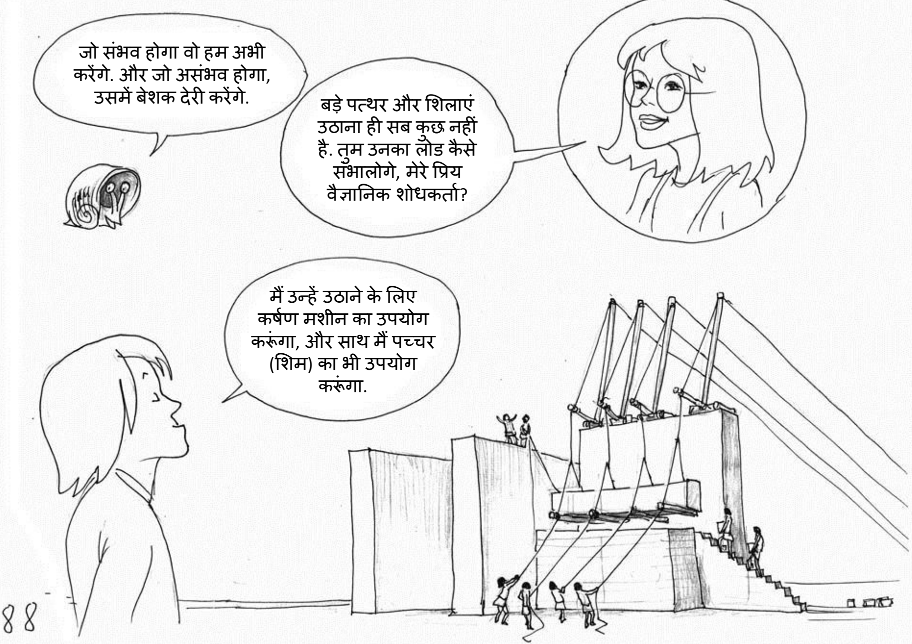
मजबूत और तेज़ ढलानों के साथ बनी डोजज़र पिरामिड.

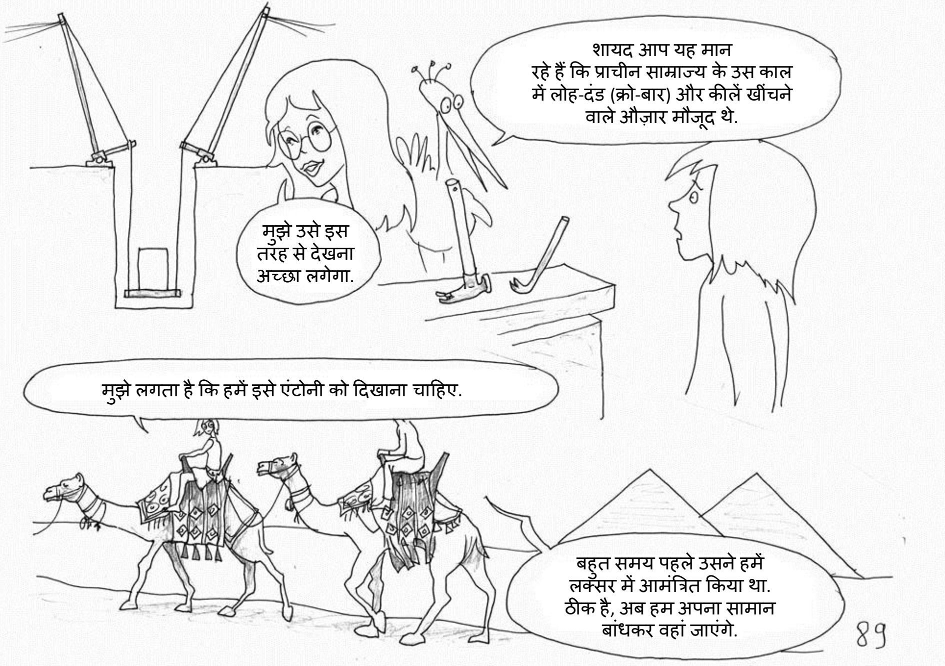
(*) मलबा जो पिरामिड की साइट्स पर बिलकुल नहीं दिखाई देता है.

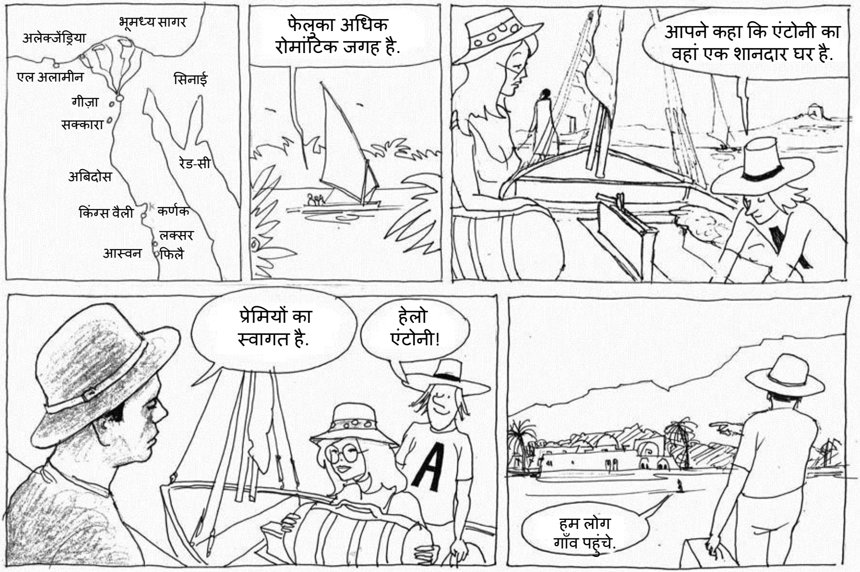
मुझे जो सपने में दिखीं थीं वो बातें उसपर एकदम फिट बैठती हैं (पृष्ठ 48). वो संकेंद्रित (को-सेंट्रिक) वर्ग, गीज़ा की खदान से पत्थरों से बने हैं, जिनकी क्षैतिज सतहें पूरी तरह एक-दूसरे से सटी हैं, जिससे घर्षण के कारण पिरामिड के द्रव्यमान को थोड़ा सरकने (क्रीप) का मौका मिलता है. ढलान प्राप्त करने के लिए, प्रत्येक नई परत पर पत्थरों को धुरी पर थोड़ा सा शिफ्ट करना आवश्यक होगा.
लेकिन आपकी खदान वाले मलबे के पत्थर धंस जाएंगे. वो स्थिर नहीं रहेंगे.
पर यदि हम आंशिक रूप से उस अंतराल को भरेंगे तो फिर हम अलग-अलग आकार-प्रकार के पत्थरों से उसे पुख्ता और न-दबने वाला बना पाएंगे.
87

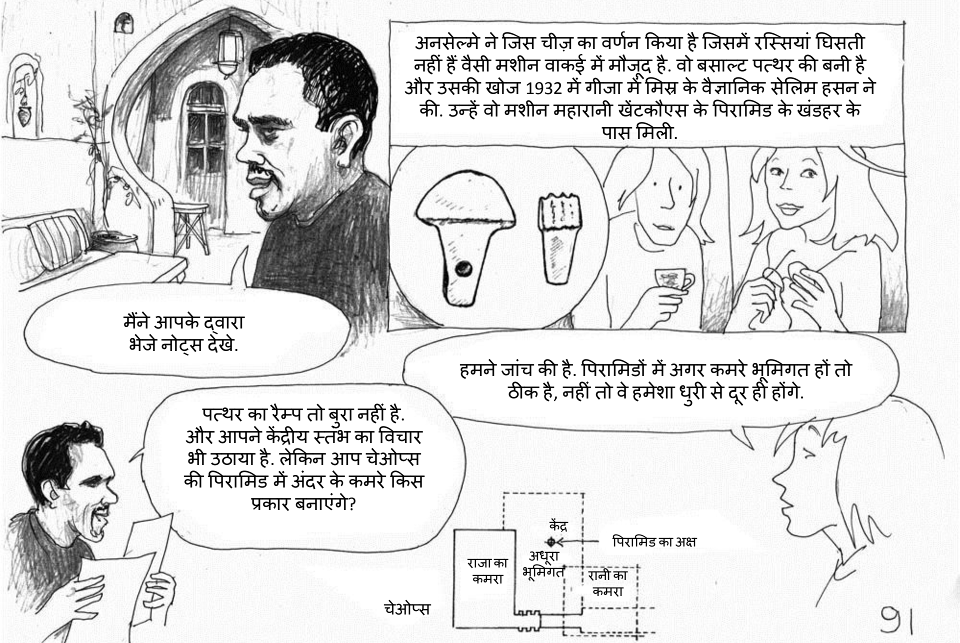


अगर इस तरह से उसे उधेड़ा नहीं जाता और बाद में उसका पुनर्निर्माण न होता तो वो लाल पिरामिड (पृष्ठभूमि में) की एक प्रतिलिपि होती.

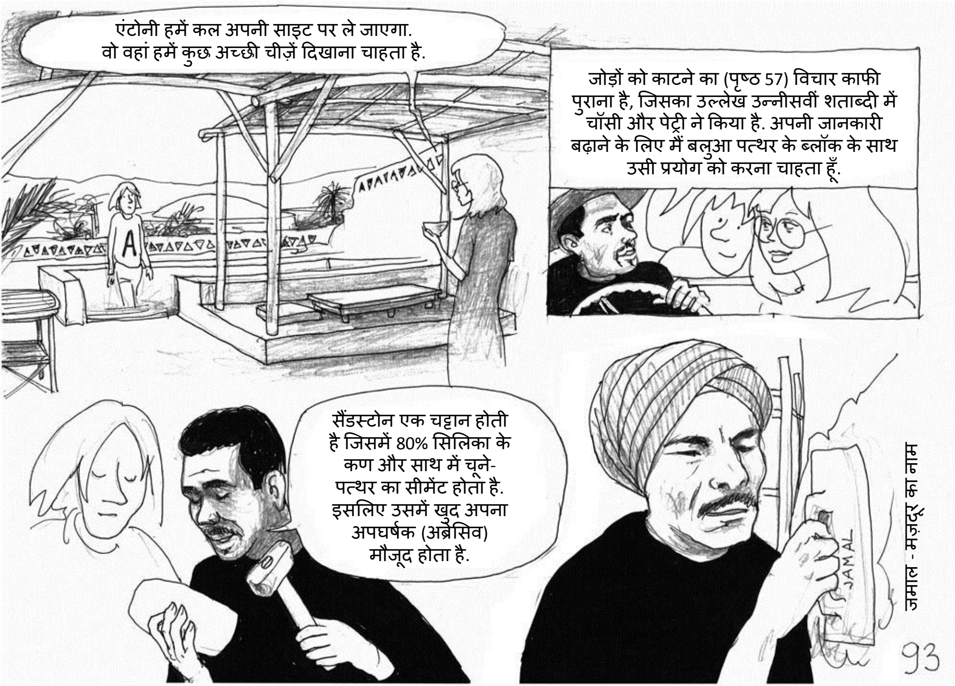

जो संभव होगा वो हम अभी करेंगे. और जो असंभव होगा, उसमें बेशक देरी करेंगे.
बड़े पत्थर और शिलाएं उठाना ही सब कुछ नहीं है. तुम उनका लोड कैसे संभालोगे, मेरे प्रिय वैज्ञानिक शोधकर्ता?
मैं उन्हें उठाने के लिए कर्षण मशीन का उपयोग करूंगा, और साथ मैं पच्चर (शिम) का भी उपयोग करूंगा.


शायद आप यह मान रहे हैं कि प्राचीन साम्राज्य के उस काल में लोह-दंड (क्रो-बार) और कीलें खींचने वाले औज़ार मौजूद थे.
मुझे उसे इस तरह से देखना अच्छा लगेगा.
मुझे लगता है कि हमें इसे एंटोनी को दिखाना चाहिए.
बहुत समय पहले उसने हमें लक्सर में आमंत्रित किया था. ठीक है, अब हम अपना सामान बांधकर वहां जाएंगे.


भूमध्य सागर
अलेक्जेंड्रिया
एल अलामीन
सिनाई
गीज़ा
सक्कारा
रेड-सी
अबिदोस
किंग्स वैली
कर्णक
लक्सर
आस्वन
फिलै
फेलुका अधिक रोमांटिक जगह है.
आपने कहा कि एंटोनी का वहां एक शानदार घर है.
प्रेमियों का स्वागत है.
हेलो एंटोनी!
हम लोग गाँव पहुंचे.

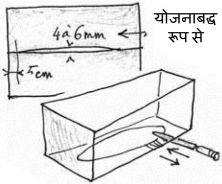

मैंने आपके द्वारा भेजे नोट्स देखे.
पत्थर का रैम्प तो बुरा नहीं है. और आपने केंद्रीय स्तंभ का विचार भी उठाया है. लेकिन आप चेओप्स की पिरामिड में अंदर के कमरे किस प्रकार बनाएंगे?
अनसेल्मे ने जिस चीज़ का वर्णन किया है जिसमें रस्सियां घिसती नहीं हैं वैसी मशीन वाकई में मौजूद है. वो बसाल्ट पत्थर की बनी है और उसकी खोज 1932 में गीजा में मिस्र के वैज्ञानिक सेलिम हसन ने की. उन्हें वो मशीन महारानी खेंटकौएस के पिरामिड के खंडहर के पास मिली.
हमने जांच की है. पिरामिडों में अगर कमरे भूमिगत हों तो ठीक है, नहीं तो वे हमेशा धुरी से दूर ही होंगे.
केंद्र
पिरामिड का अक्ष
राजा का कमरा
अधूरा भूमिगत
रानी का कमरा
चेओप्स

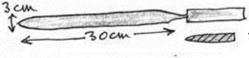
त्रिकोणीय ब्लॉक? मैं उन्हें जमीन पर, लुटेरों द्वारा काटे गए अवशेषों के रूप में देखता हूं. लेकिन यह केवल एक राय है. हम शीर्ष की सुंदरता बहाल करने को नुक्सान भी मान सकते हैं. पत्थरों की गुणवत्ता में गिरावट के कारण शायद कुछ ब्लॉक्स को निकालकर बदला गया हो. ब्लॉक्स उतने स्थिर और सुसंगत नहीं होते जितना हम सोचते हैं. ब्लॉक पहले से ही खुदे हुए होंगे, लेकिन तराशने से उनके निशान गायब हो गए होंगे.
जहाँ तक मिट्टी की ईंटों की अनुपस्थिति की बात है हमें जानते हैं कि पत्थरों के मलबे के विपरीत, मिट्टी को बार-बार दुबारा उपयोग में लाया जा सकता है. इसका अनुभव मैंने कर्णक में किया.
और क्योंकि आप पत्थरों के विशेषज्ञ हैं इसीलिए तो हम आपसे मिलने आए हैं.


एंटोनी हमें कल अपनी साइट पर ले जाएगा. वो वहां हमें कुछ अच्छी चीज़ें दिखाना चाहता है.
जोड़ों को काटने का (पृष्ठ 57) विचार काफी पुराना है, जिसका उल्लेख उन्नीसवीं शताब्दी में चॉसी और पेट्री ने किया है. अपनी जानकारी बढ़ाने के लिए मैं बलुआ पत्थर के ब्लॉक के साथ उसी प्रयोग को करना चाहता हूँ.
सैंडस्टोन एक चट्टान होती है जिसमें 80% सिलिका के कण और साथ में चूने-पत्थर का सीमेंट होता है. इसलिए उसमें खुद अपना अपघर्षक (अब्रेसिव) मौजूद होता है.
JAMAL
जमाल - मज़दूर का नाम

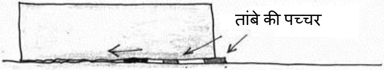
प्राचीन साम्राज्य के पत्थरों की चुनाई में हम देखते हैं कि वे इतनी मजबूती से जुड़े होते थे कि हम जोड़ों में रेजर ब्लेड तक नहीं घुसा सकते थे. इसके अलावा, ये जोड़ वक्र (सिनुअस) थे. उन्नीसवीं शताब्दी के बाद से, मिस्र के वैज्ञानिकों ने सुझाव दिया कि इन जोड़ों पर "काम" किया गया होगा. एंटोनी ने अपना ध्यान सैंडस्टोन की बनी, टॉलेमिक काल की अपेक्षाकृत नई इमारतों (*) पर केंद्रित किया. परीक्षण के दौरान वहां उपकरणों के निशान (आरी के जोड़) दिखाई दिए. सामने मुंह वाले पत्थरों को उनकी संपूर्ण संपर्क सतह तक नहीं तराशा गया था. केवल उनकी परिधि पर, 3 से 5-सेमी गहराई तक काम किया गया था. शेष सतह "परिष्कृत" थी. हमने दोनों विपरीत चेहरों पर 3 या 4-मिमी की खोखली रचनाएं बनायीं.

उसके बाद जोड़ को काटने का काम शुरू हुआ. बलुआ पत्थर में, सिलिका के कण अलग हो जाते हैं और वो घिसने वाले अब्रेसिव का काम करते हैं. औज़ार 4-सेमी प्रति मिनट की दर से प्रगति करता है. हम उसमें लगातार तांबे की पच्चर (शिम्स) लगाते जाते हैं. जब लूप बन जाता है, तो शिम्स को हटा दिया जाता है और तब आदर्श जोड़ बनता है. फिर इस उद्देश्य के लिए बनाए गए एक चैनल में से हम प्लास्टर डालते हैं. उससे दो ब्लाकों के बीच का संपर्क पूरी सतह पर अंतरंग और पुख्ता बन जाता है.

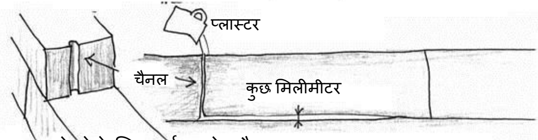




औज़ार : एक "गुद्दल चाकू" के रूप में

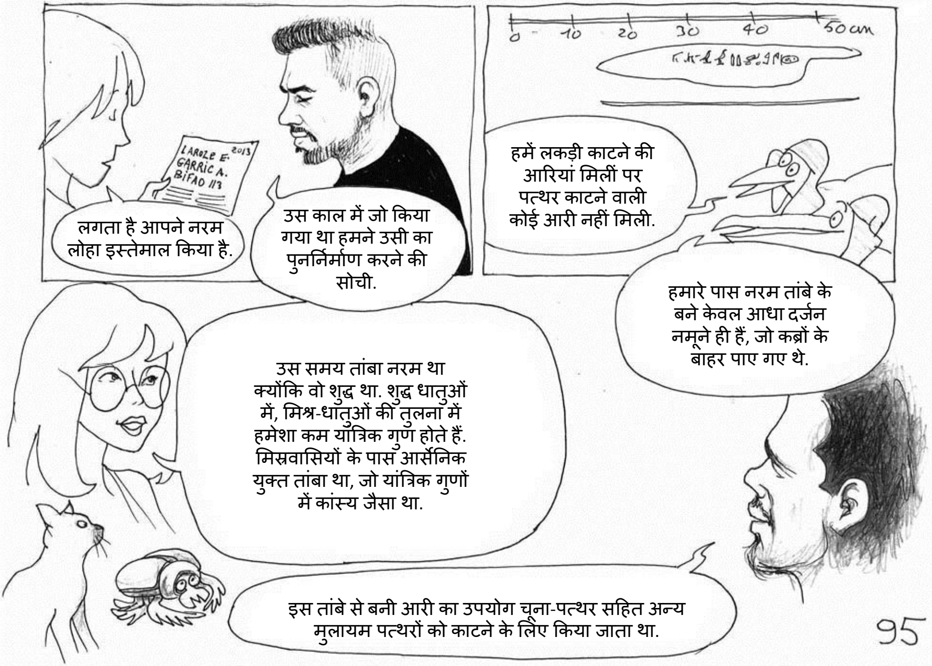


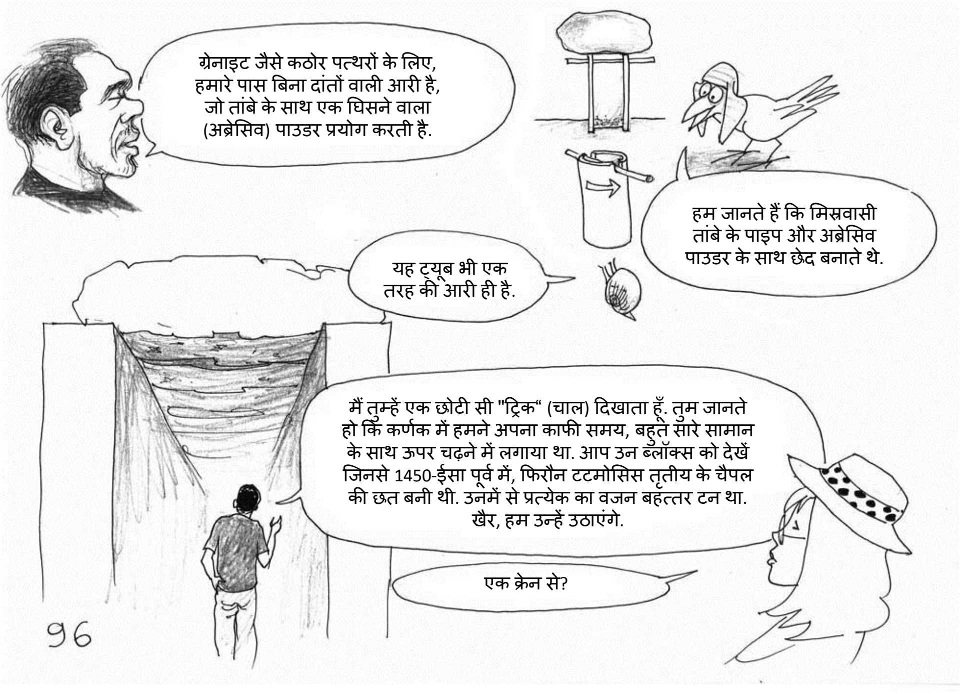
औज़ारों की प्रगति

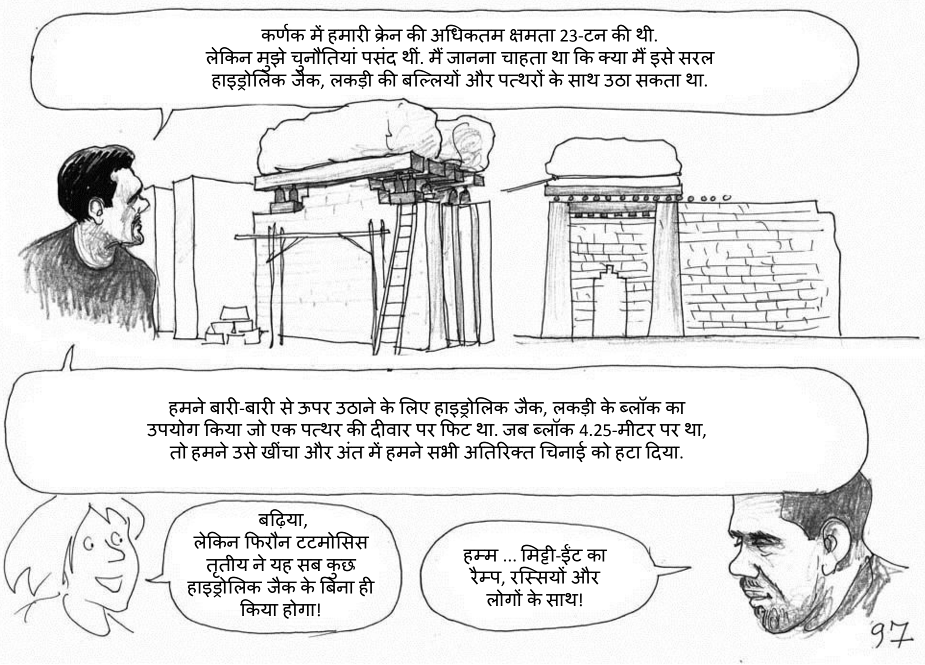


कुछ मिलीमीटर का वक्र ब्लॉकों को एक-दूसरे से पक्का जोड़ने के लिए पर्याप्त होता है.

(*) 300-ईसा पूर्व से 30-ईसा पूर्व तक.

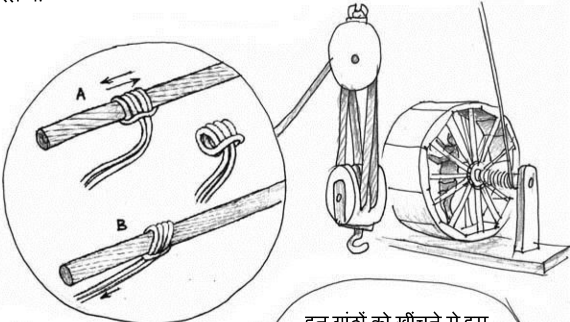

LAROZE E. GARRIC A. BIFAO 113 2013
लगता है आपने नरम लोहा इस्तेमाल किया है.
उस काल में जो किया गया था हमने उसी का पुनर्निर्माण करने की सोची.
0 10 20 30 40 50 cm
हमें लकड़ी काटने की आरियां मिलीं पर पत्थर काटने वाली कोई आरी नहीं मिली.
हमारे पास नरम तांबे के बने केवल आधा दर्जन नमूने ही हैं, जो कब्रों के बाहर पाए गए थे.
उस समय तांबा नरम था क्योंकि वो शुद्ध था. शुद्ध धातुओं में, मिश्र-धातुओं की तुलना में हमेशा कम यांत्रिक गुण होते हैं. मिस्रवासियों के पास आर्सेनिक युक्त तांबा था, जो यांत्रिक गुणों में कांस्य जैसा था.
इस तांबे से बनी आरी का उपयोग चूना-पत्थर सहित अन्य मुलायम पत्थरों को काटने के लिए किया जाता था.

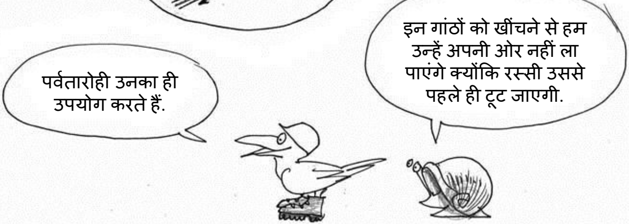

ग्रेनाइट जैसे कठोर पत्थरों के लिए, हमारे पास बिना दांतों वाली आरी है, जो तांबे के साथ एक घिसने वाला (अब्रेसिव) पाउडर प्रयोग करती है.
हम जानते हैं कि मिस्रवासी तांबे के पाइप और अब्रेसिव पाउडर के साथ छेद बनाते थे.
यह ट्यूब भी एक तरह की आरी ही है.
मैं तुम्हें एक छोटी सी "ट्रिक" (चाल) दिखाता हूँ. तुम जानते हो कि कर्णक में हमने अपना काफी समय, बहुत सारे सामान के साथ ऊपर चढ़ने में लगाया था. आप उन ब्लॉक्स को देखें जिनसे 1450-ईसा पूर्व में, फिरौन टटमोसिस तृतीय के चैपल की छत बनी थी. उनमें से प्रत्येक का वजन बहत्तर टन था. खैर, हम उन्हें उठाएंगे.
एक क्रेन से?

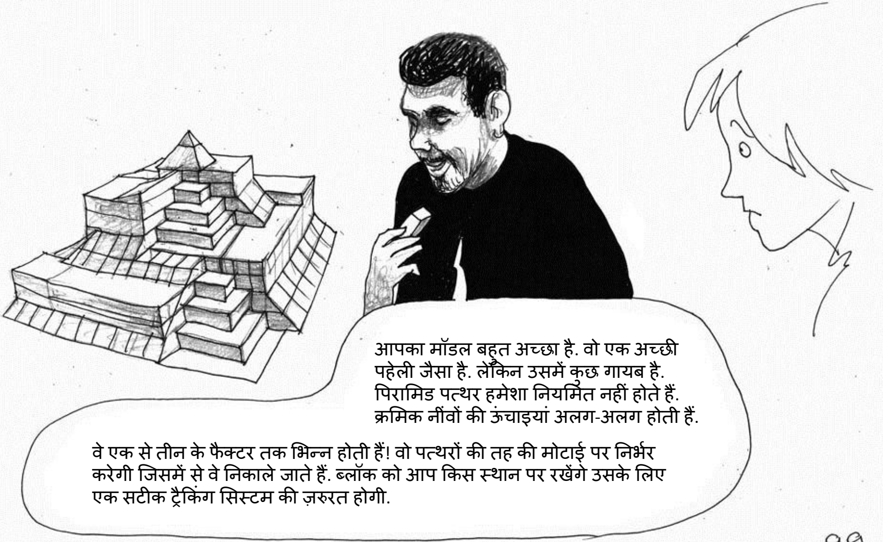

कर्णक में हमारी क्रेन की अधिकतम क्षमता 23-टन की थी. लेकिन मुझे चुनौतियां पसंद थीं. मैं जानना चाहता था कि क्या मैं इसे सरल हाइड्रोलिक जैक, लकड़ी की बल्लियों और पत्थरों के साथ उठा सकता था.
हमने बारी-बारी से ऊपर उठाने के लिए हाइड्रोलिक जैक, लकड़ी के ब्लॉक का उपयोग किया जो एक पत्थर की दीवार पर फिट था. जब ब्लॉक 4.25-मीटर पर था, तो हमने उसे खींचा और अंत में हमने सभी अतिरिक्त चिनाई को हटा दिया.
बढ़िया, लेकिन फिरौन टटमोसिस तृतीय ने यह सब कुछ हाइड्रोलिक जैक के बिना ही किया होगा!
हम्म ... मिट्टी-ईंट का रैम्प, रस्सियों और लोगों के साथ!

यूनानियों और रोमनवासियों के पास सभी प्रकार की मशीनें थीं. हम आर्किमिडीज को मफल (एक प्रकार की भट्टी) के आविष्कार का श्रेय देते हैं. पर प्राचीन मिस्र की मशीनों के बारे में हमें क्या पता है? उनके द्वारा इस्तेमाल औज़ारों के चंद दुर्लभ नमूने ही मिले हैं जिन्हें वे पत्थर तराशने के लिए इस्तेमाल करते थे.

अंत में, भारी लोड उठाने के केवल दो ही साधन थे : लगातार ताकत का इस्तेमाल करके, या फिर क्रमिक काम करके जैसा कि एंटोनी ने किया. कीलें बनाने के लिए ठोस धातु के अभाव में, सेल्फ-लॉकिंग रस्सियों की प्रणाली ही अनिवार्य थी.

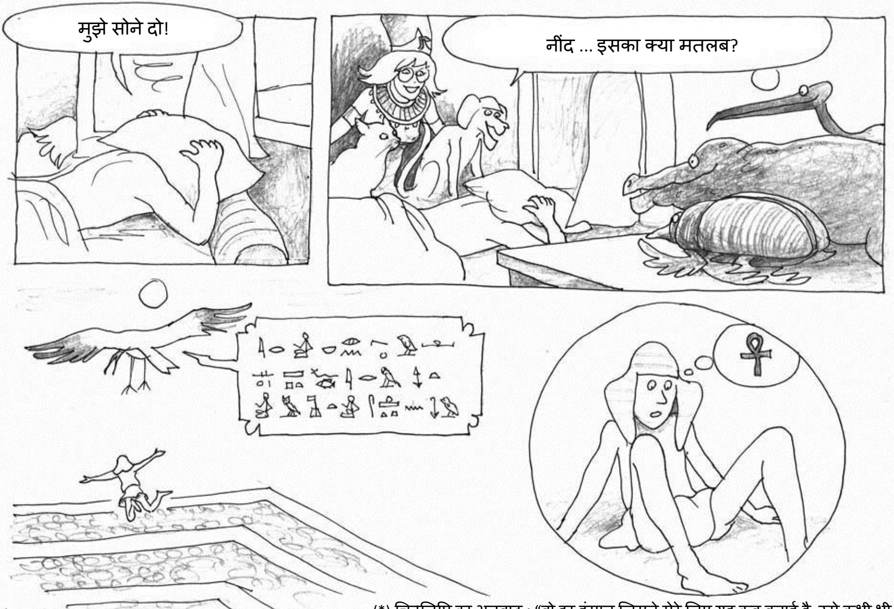





आपका मॉडल बहुत अच्छा है. वो एक अच्छी पहेली जैसा है. लेकिन उसमें कुछ गायब है. पिरामिड पत्थर हमेशा नियमित नहीं होते हैं. क्रमिक नींवों की ऊंचाइयां अलग-अलग होती हैं.
वे एक से तीन के फैक्टर तक भिन्न होती हैं! वो पत्थरों की तह की मोटाई पर निर्भर करेगी जिसमें से वे निकाले जाते हैं. ब्लॉक को आप किस स्थान पर रखेंगे उसके लिए एक सटीक ट्रैकिंग सिस्टम की ज़रुरत होगी.

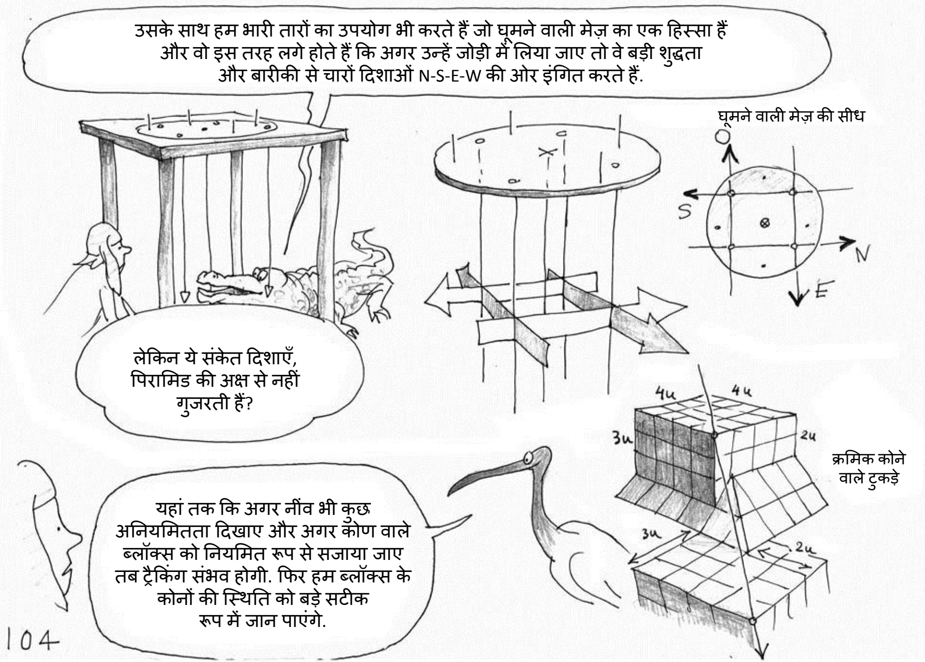
खैर, आप दोनों का वापस स्वागत है!
एंटोनी ने ब्लॉक्स को पहचानने की समस्या के बारे में जो कुछ कहा है उसके बारे में मैंने भी सोचा है. क्या वो उसके पिछले जीवन की कहानी थी ...?
बकवास बंद करो! बताओ तुम क्या चाहती हो?
मैं जो कह रही थी, वो मिस्र की संस्कृति के बारे में था ...
अच्छा है कि आप काहिरा वापस आए, क्योंकि आपने जब काहिरा छोड़ा था तो आप यहाँ पर कुछ भूल गए थे.

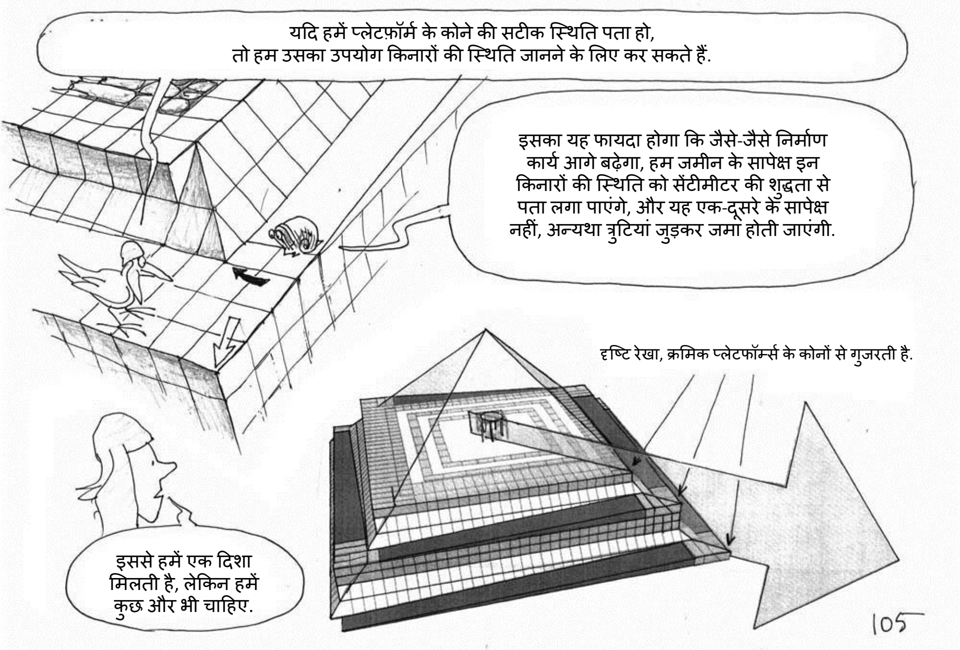
वो क्या चीज़ थी जिसे हम यहाँ भूल गए थे?
गुबरैला (बीटल).
अच्छा वो ... जो मुझे उस बूढ़े आदमी ने दी थी.
क्या आप आ रही हैं?
हाँ, मैं आ रही हूँ.



(*) चित्रलिपि का अनुवाद : “वो हर इंसान जिसने मेरे लिए यह कब्र बनाई है, उसे कभी भी पश्चाताप नहीं करना पड़ेगा - चाहें वो मूर्तिकार हो या वाहक, मैं उसे इनाम दूंगा.”

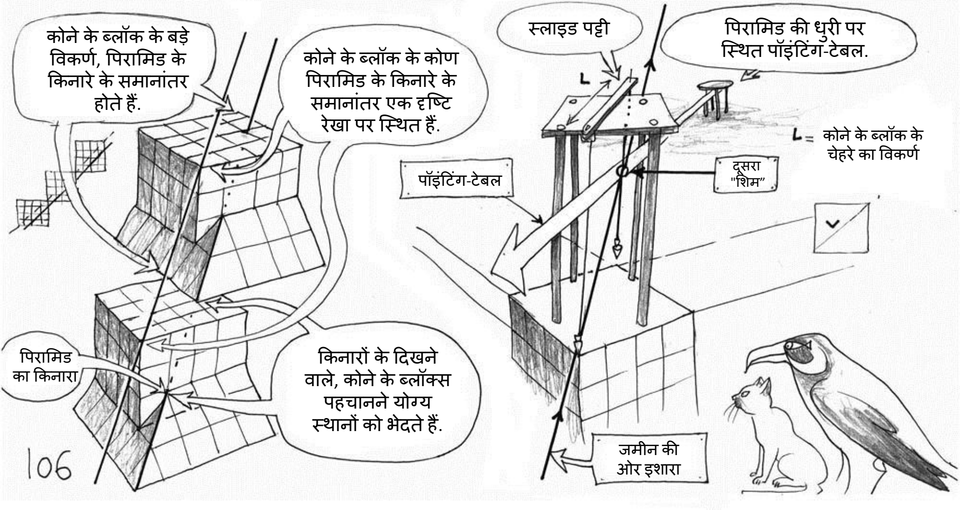
(*) इस तरह के ट्रैकिंग सिस्टम का उपयोग (साहुल + दृष्टिकोण) मिस्र विशेषज्ञ - जार्ज गोयोन द्वारा किया गया था.


उसके साथ हम भारी तारों का उपयोग भी करते हैं जो घूमने वाली मेज़ का एक हिस्सा हैं और वो इस तरह लगे होते हैं कि अगर उन्हें जोड़ी में लिया जाए तो वे बड़ी शुद्धता और बारीकी से चारों दिशाओं N-S-E-W की ओर इंगित करते हैं.
घूमने वाली मेज़ की सीध
S
N
E
लेकिन ये संकेत दिशाएँ, पिरामिड की अक्ष से नहीं गुजरती हैं?
4u
4u
3u
2u
क्रमिक कोने वाले टुकड़े
यहां तक कि अगर नींव भी कुछ अनियमितता दिखाए और अगर कोण वाले ब्लॉक्स को नियमित रूप से सजाया जाए तब ट्रैकिंग संभव होगी. फिर हम ब्लॉक्स के कोनों की स्थिति को बड़े सटीक रूप में जान पाएंगे.
3u
2u



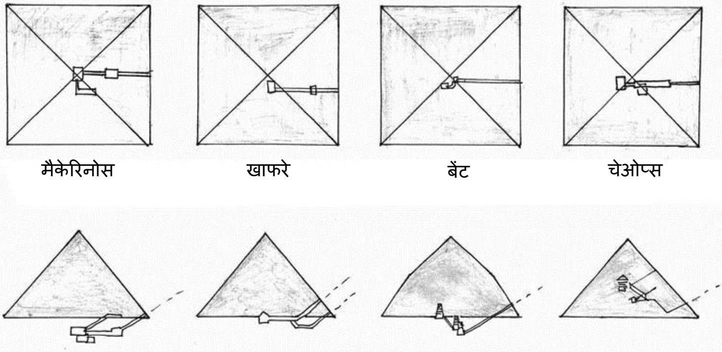
यदि हमें प्लेटफ़ॉर्म के कोने की सटीक स्थिति पता हो, तो हम उसका उपयोग किनारों की स्थिति जानने के लिए कर सकते हैं.
इसका यह फायदा होगा कि जैसे-जैसे निर्माण कार्य आगे बढ़ेगा, हम जमीन के सापेक्ष इन किनारों की स्थिति को सेंटीमीटर की शुद्धता से पता लगा पाएंगे, और यह एक-दूसरे के सापेक्ष नहीं, अन्यथा त्रुटियां जुड़कर जमा होती जाएंगी.
दृष्टि रेखा, क्रमिक प्लेटफॉर्म्स के कोनों से गुजरती है.
इससे हमें एक दिशा मिलती है, लेकिन हमें कुछ और भी चाहिए.

इंगित करने और घूमने वाली पॉइंटिंग-टेबल के साथ आप बड़ी सटीकता के साथ ब्लॉक्स के कोनों के कोण के बीच किसी भी बिंदु की स्थिति का पता लगा सकते हैं बशर्ते वो सीध में हो और बराबर की दूरी पर हो. कोने के ब्लॉक के ऊपरी चेहरों के विकर्ण इन चेहरों के किनारों के प्रक्षेपण (प्रोजेक्शन) के समानांतर होते हैं और समानांतर कोने वाले ब्लॉक के प्रमुख विकर्ण पिरामिड के किनारों के समानांतर होते हैं.



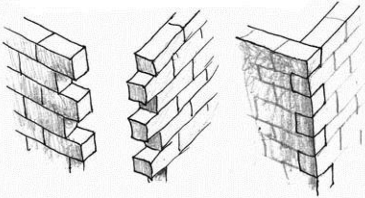
यदि तुम जीना चाहते हो,
तो तुम्हें मरना ही होगा.
हम चौबीस लंगूरों
के साथ लौटेंगे.
अनसेल्मे, अब आगे क्या होगा?
पहले तुम अकेले बात करो
और फिर तुम चिल्लाओ
"चौबीस लंगूर कितने के?".
ही-ही!
मैं तुम्हें सब कुछ बता दूँगा.

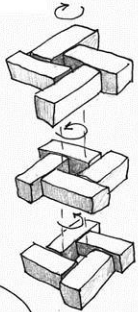
तुम कहते हो कि छत एक उल्टे "V" के आकार की थी , जिसमें सेटबैक थे. इसे "कॉर्बेल-आर्च" कहा जाता है, जिसमें पत्थरों के एक बड़े भार को उठाने की क्षमता होती है.
तुम जो कह रहे हो वो शायद दहशूर की रेड-पिरामिड में, या फिर मीदुम में हो सकता है.
तुम कह रहे हो कि किसी ने तुम्हें एक पत्थर की कब्र (सरोफ़ेगस) में डाल दिया ताकि तुम वहाँ चौबीस लंगूरों के साथ रह सको ....
पिरामिडों में पत्थरों की कब्रों की उपस्थिति के बावजूद, उनके कब्र होने के बारे में कुछ संदेह है क्योंकि हमने वहाँ कभी मृत मानव अवशेष नहीं देखे. अनसेल्मे के सपने का मतलब यह हो सकता है कि वो स्थान "दीक्षा" (Initiation) के स्थान हों.



दूसरे सभी "नीचे जाने के रास्ते" और "वेंटिलेशन-ट्यूब" (हवा के पाइप) लगभग एक ही दिशा और एक ही कोण पर उन्मुख होते थे जिससे दर्पणों से उन्हें रोशन करने में सुविधा हो.

हम दीवार के कोने में मज़बूती बढ़ाने के लिए
लगाए पत्थरों को पार करते हैं.





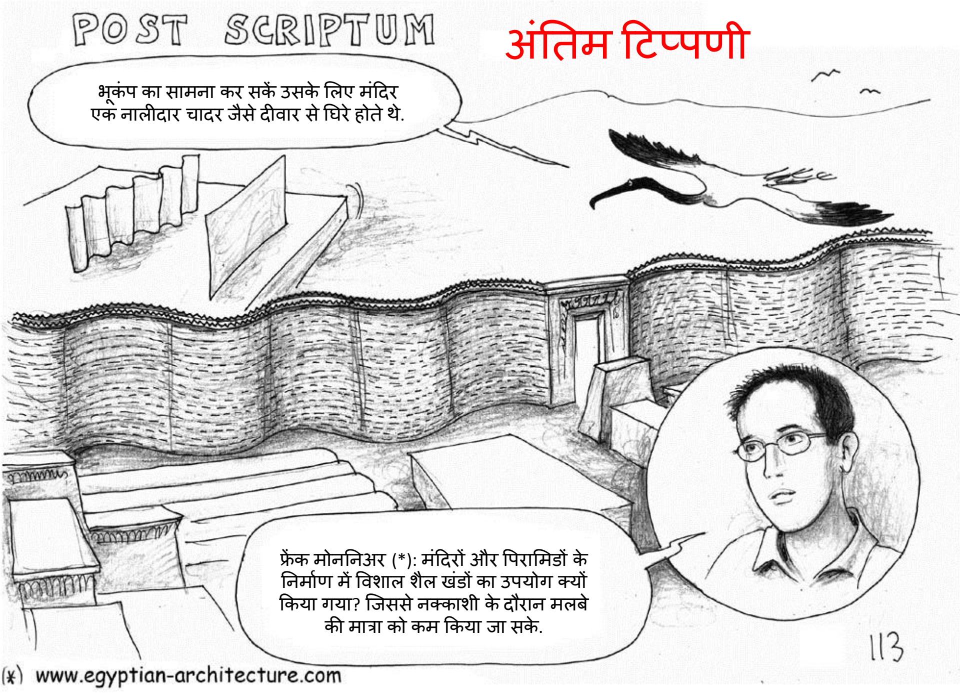
कुएं की ताकत सुनिश्चित करने और उसे बंद होने से बचाने के लिए पत्थरों को इस प्रकार व्यवस्थित किया जा सकता है. क्योंकि भूकंप की स्थिति में कुआँ अनुपयोगी बन जाता जो एकदम विनाशकारी होता :

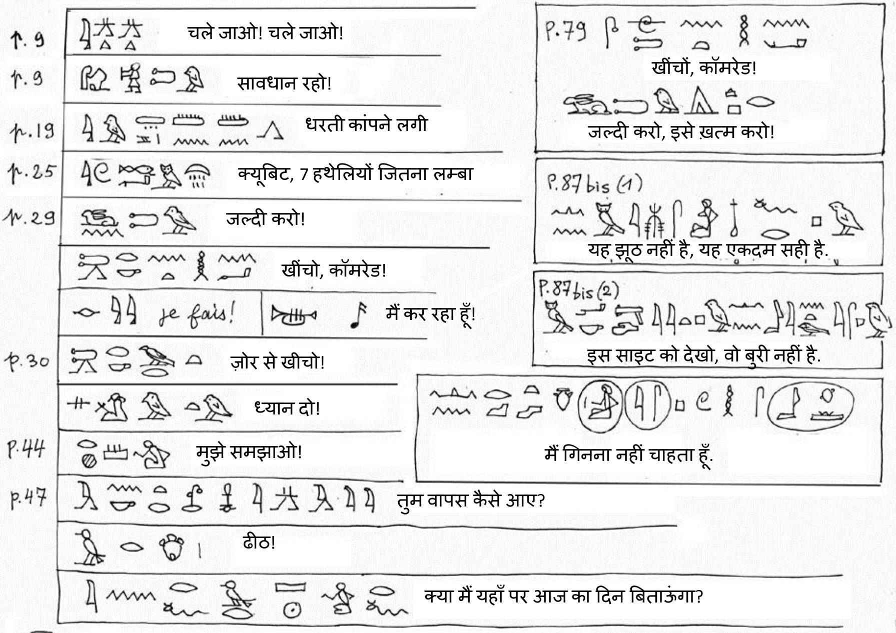
(*) ड्रोन से लिए गए चित्रों और वीडियो का स्वागत होगा.

ब्लॉक्स पर सेंटीमीटर अंकन को लेकर एंटोनी की जो आलोचना थी यह उसका जवाब देता है. उसके लिए नीचे तक पहुंचना आवश्यकता होगा - खासकर जो प्लंब-लाइन (साहुल) पकड़े हो, नहीं तो वो जल्द ही ऑक्सीजन की कमी महसूस करेगा.
शांति का कोई रास्ता नहीं है.
बड़ी अजीब बात है कि चेओप्स और खफरे के पिरामिडों में टीले से कुछ मीटर की ऊंचाई पर एक सीलबंद दरवाज़े जैसा कुछ दिखता है.

समाप्त

आगे जारी रहेगा...


POST SCRIPTUM
अंतिम टिप्पणी
भूकंप का सामना कर सकें उसके लिए मंदिर एक नालीदार चादर जैसे दीवार से घिरे होते थे.
फ्रेंक मोननिअर (*): मंदिरों और पिरामिडों के निर्माण में विशाल शैल खंडों का उपयोग क्यों किया गया? जिससे नक्काशी के दौरान मलबे की मात्रा को कम किया जा सके.
113
(*) www.egyptian-architecture.com



मिस्र विशेषज्ञ थिएरी बर्जरोट और उनकी बेटी का हार्दिक धन्यवाद.